

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-070863

(43)Date of publication of application : 21.03.2001

(51)Int.Cl.

B05C 13/00

B05B 15/08

B05C 9/14

B05D 3/00

B05D 3/02

B05D 7/04

(21)Application number : 2000-109757

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 11.04.2000

(72)Inventor : OIKE MASAHIRO
ABE SHINPEI
HARAJIRI KATSUJI

(30)Priority

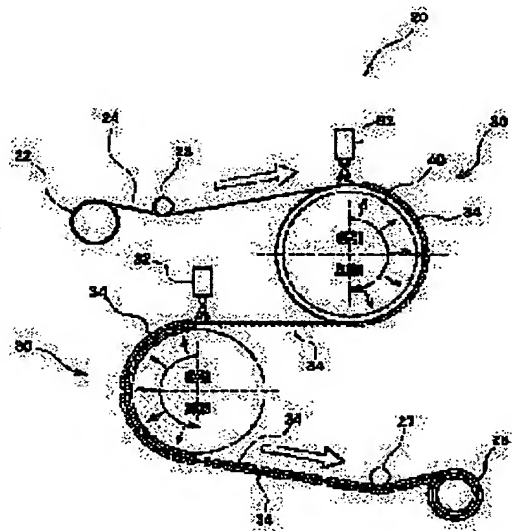
Priority number : 11188574 Priority date : 02.07.1999 Priority country : JP

(54) LIQUID APPLYING DEVICE, ROTARY MEMBER USED FOR THE SAME AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To keep the performance of a thin film by decreasing the deformation of the thin film due to the application of a liquid.

SOLUTION: Ink is applied on the thin film 24 by a spray coater 32 provided with a suction heating roller 40 for transporting the wet thin film 24 by about semicircle length while sucking and heating and highly controlled to volatilize a solvent in the ink by a prescribed ratio before the ink reaches the thin film 24 in the vicinity of a starting part of the transportation. The rotary speed of the suction heating roller 40 is controlled to dry the applied ink before the thin film 24 is transported by about the semicircle length. Being transported without the action of the stress in the surface direction, the thin film 24 is not deformed even if the thin film is wetted a little by applying the ink. The deformation of the thin film 24 due to the wetting is prevented, because the drying of the ink is carried out by heating simultaneously with the application and the ink is dried without time to be infiltrated into the thin film 24.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

BEST AVAILABLE COPY

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A liquid coater equipped with a conveyance means to be the liquid coater which applies a liquid to the thin film which carries out humidity, and to convey while attracting said thin film and applying heat, and a spreading means to apply said liquid to the thin film conveyed by this conveyance means.

[Claim 2] Said conveyance means is a liquid coater according to claim 1 which is the roller in which the shape of a cylindrical shape carries out a rotation drive.

[Claim 3] Said conveyance means is a liquid coater [equipped with the rotation member of the shape of a cylindrical shape which has two or more suction holes on a front face, and the holddown member which forms a negative pressure path between these rotation members while supporting rotation of this rotation member] according to claim 2.

[Claim 4] Said holddown member is a liquid coater [equipped with a heating means by which said rotation member can be heated] according to claim 3.

[Claim 5] Said heating means is a liquid coater according to claim 4 which is a means to heat by induction heating using electric conduction Rhine twisted around said holddown member.

[Claim 6] There is no claim 2 which is a means to apply said liquid near the conveyance initiation section of said thin film, and said spreading means is the liquid coater of a publication 5 either.

[Claim 7] There is no claim 2 which is a means to cover the abbreviation semicircle of said roller and to convey said thin film, and said conveyance means is the liquid coater of a publication 6 either.

[Claim 8] Said conveyance means is a liquid coater according to claim 7 which adjusts the diameter and rotational speed of said roller and becomes so that it may dry, by the time the liquid applied to said thin film reaches the location which ends conveyance of this thin film.

[Claim 9] It is the liquid coater which is formed and becomes so that integer individual arrangement of the predetermined configuration of said liquid where are a liquid coater according to claim 8, said spreading means is a means to apply said liquid to a predetermined configuration on said thin film, and said conveyance means was applied to the conveyance side on said thin film may be carried out.

[Claim 10] Said conveyance means is a liquid coater [equipped with the belt which has two or more suction holes on a front face, covers predetermined die length, and conveys said thin film, and the supporter material which forms a negative pressure path between these belts while supporting this belt] according to claim 1.

[Claim 11] Said supporter material is a liquid coater [equipped with a heating means by which said belt can be heated] according to claim 10.

[Claim 12] A liquid coater [equipped with an air-supply-and-exhaust means to perform the air supply to the spreading side of said thin film, and exhaust air] according to claim 10 or 11.

[Claim 13] It interlocks with [where said thin film is pinched with said conveyance means / this conveyance means] and is movable, there is no claim 1 equipped with a configuration setting means to set up the predetermined configuration which applies said liquid to this thin film, and it is the liquid coater of a publication 12 either.

[Claim 14] Said configuration setting means is a liquid coater according to claim 13 which is a means to have the frame of said predetermined configuration.

[Claim 15] Said configuration setting means is a liquid coater according to claim 13 which is a

means to have the frame which comes to omit a part of part which makes the configuration same in the conveyance direction by said conveyance means among said predetermined configurations.

[Claim 16] Said configuration setting means is a liquid coater [equipped with a frame migration means to move this frame so that said liquid may be applied to said omitted part using the part of said same configuration of said frame] according to claim 15.

[Claim 17] It is the liquid coater which is a liquid coater of a publication 16 either and is a means by which claim 13 thru/or the die length to which a conveyance side has two or more said predetermined configurations come to adjust said conveyance means, and said spreading means sets and carries out multiple-times spreading of the spacing of the die length of said predetermined configuration.

[Claim 18] There is no claim 1 which is a means to spray and apply said liquid to said thin film, and said spreading means is the liquid coater of a publication 17 either.

[Claim 19] Said spreading means is a liquid coater according to claim 18 with which it will come to adjust the predetermined location sprayed so that the above solvent may volatilize comparatively by the time the sprayed liquid is reached and applied to said thin film.

[Claim 20] Claim 2 which is the liquid coater which applies a liquid to both sides of the thin film which carries out humidity, and applies said liquid to one field of said thin film claim 2 which is arranged in the latter part of the liquid coater of a publication, and this liquid coater, and applies said liquid to the field of another side of said thin film 8 either thru/or the liquid coater equipped with the liquid coater of a publication 8 either.

[Claim 21] It is the liquid coater it is [coater] the liquid with which are the liquid coater of a publication 20 either, said thin film is film formed of claim 1 thru/or the polymeric materials which present proton conductivity by the damp or wet condition, and a solvent comes to distribute the carbon powder with which said liquid supports a catalyst.

[Claim 22] A rotation member equipped with the resin layer which is the rotation member with which the conveyance means used for a liquid coater is equipped, and was formed with the metal drum in which two or more suction holes were formed with the cylindrical shape, and the resin of the porosity which covers the peripheral face of this drum.

[Claim 23] The manufacture approach of the rotation member which equips the drum formation process which is the manufacture approach of the rotation member with which the conveyance means used for a liquid coater is equipped, and forms the drum of the cylindrical shape equipped with two or more pores with a metal, and the peripheral face of the this formed drum with the resin layer formation process which carries out covering formation of the layer of porous resin.

[Claim 24] Said resin layer formation process is the manufacture approach of the rotation member according to claim 23 which is the process which carries out covering formation of the layer of porous resin at the peripheral face of this drum by arranging the resin of the porosity of heat shrink nature to the peripheral face of said drum, and applying heat.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the rotation member used for the liquid coater and this which apply a liquid to the thin film which carries out humidity in detail about the rotation member used for a liquid coater and this, and its manufacture approach, and its manufacture approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] The equipment which dries the catalyst applied while making into homogeneity conventionally thickness of the catalyst applied to the electrode material at an early stage is proposed (for example, JP,6-90928,B etc.). The thickness of the catalyst bed which let the electrode material with which the catalyst was applied pass with this equipment on the roller with which thickness was adjusted, and which is not heated, and was applied to the electrode material makes into homogeneity, and after letting pass and heating this on the roller heated by the temperature suitable for desiccation of a catalyst, it is making dry in the dryer controlled by the temperature suitable for desiccation of a catalyst.

[0003] Moreover, the technique of applying the ink which the solvent was distributed to the thin film in which proton conductivity is shown, and prepared the catalyst to it by the damp or wet condition is also proposed (for example, Patent Publication Heisei No. 507583 [five to] official report etc.). By this technique, the ink which the solvent was made to distribute a catalyst and was prepared is applied to a direct thin film, and ink is dried by heating and suction. In order to apply the catalyst of a desired amount to a thin film especially, ink was applied twice and carried out.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the engine performance of a thin film may be reduced with these equipments. If a liquid is applied to the thin film which carries out humidity, by spreading of a liquid, a thin film will carry out humidity and the configuration will be changed. Change of the configuration of a thin film, for example, change of thickness, has big effect to use of a thin film. Considering the case where the catalyst bed used for electrode reaction is applied to the thin film of the proton conductivity in the damp or wet condition used as an electrolyte of a fuel cell as the example, while the ununiformity of the thickness of an electrolyte membrane causes the ununiformity of the engine performance of a fuel cell, having big effect on the engine performance of the fuel cell itself is known.

[0005] The liquid coater of this invention sets to lessen deformation by spreading of the liquid of a thin film, and to maintain the engine performance of a thin film to one of the purposes. Moreover, the liquid coater of this invention sets to apply a liquid to both sides of a thin film to one of the purposes. Furthermore, the liquid coater of this invention sets improvement in productivity to one of the purposes.

[0006] The rotation member used for the liquid coater of this invention sets to apply a liquid to a thin film by uniform thickness to one of the purposes. Moreover, the rotation member used for the liquid coater of this invention sets to make the running cost in spreading of a liquid low to one of the purposes. The manufacture approach of the rotation member of this invention aims at offering the manufacture approach of the rotation member which makes the running cost in spreading of a liquid low while it can apply a liquid to a thin film by uniform thickness.

[0007]

[The means for solving a technical problem, and its operation and effectiveness] The rotation member used for the liquid coater of this invention and this and its manufacture approach took the following means, in order to attain a part of above-mentioned purpose [at least].

[0008] The 1st liquid coater of this invention is a liquid coater which applies a liquid to the thin film which carries out humidity, and makes it a summary to have a conveyance means to convey while attracting said thin film and applying heat, and a spreading means to apply said liquid to the thin film conveyed by this conveyance means.

[0009] In the 1st liquid coater of this this invention, it conveys applying heat, while a conveyance means attracts the thin film which carries out humidity, and a spreading means applies a liquid to the thin film conveyed by the conveyance means. Since a thin film is conveyed after having been fixed to a conveyance means by suction, it does not receive the tension of the direction of a field.

Consequently, even if it carries out humidity, it does not change in the direction of a field. Moreover, since a conveyance means applies heat to a thin film, desiccation is started at the same time it is applied, and a liquid is dried quickly. Consequently, extent to which humidity of the thin film is carried out can be made low, and deformation of the thin film twisted humid can be prevented.

[0010] In the 1st liquid coater of such this invention, said conveyance means shall be a roller in which the shape of a cylindrical shape carries out a rotation drive. Said conveyance means shall be equipped with the rotation member of the shape of a cylindrical shape which has two or more suction holes on a front face, and the holddown member which forms a negative pressure path between these rotation members while supporting rotation of this rotation member in the 1st liquid coater of this invention of this mode. Furthermore, in the 1st liquid coater of this invention of this mode, said holddown member shall be equipped with a heating means by which said rotation member can be heated, and it shall be a means to heat said heating means by induction heating in this case using electric conduction Rhine twisted around said holddown member.

[0011] In the 1st liquid coater of this invention of the mode which is the roller in which a conveyance means carries out a rotation drive, said spreading means shall be a means to apply said liquid near the conveyance initiation section of said thin film. If it carries out like this, a liquid can be dried to the midst currently conveyed.

[0012] Moreover, in the 1st liquid coater of this invention of the mode which is the roller in which a conveyance means carries out a rotation drive, said conveyance means shall be a means to cover the abbreviation semicircle of said roller and to convey said thin film. In the 1st liquid coater of this invention of this mode, the diameter and rotational speed of said roller shall be adjusted and said conveyance means shall become so that it may dry, by the time the liquid applied to said thin film reaches the location which ends conveyance of this thin film. If it carries out like this, the liquid applied between conveyances can be dried. Furthermore, in the 1st liquid coater of this invention of this mode, said spreading means is a means to apply said liquid to a predetermined configuration on said thin film, it shall be formed and said conveyance means shall become so that integer individual arrangement of the predetermined configuration of said liquid applied to the conveyance side on said thin film may be carried out.

[0013] Moreover, in the 1st liquid coater of this invention, said conveyance means shall be equipped with the supporter material which forms a negative pressure path between these belts while it supports the belt which has two or more suction holes on a front face, covers predetermined die length, and conveys said thin film, and this belt. Said supporter material shall be equipped with a heating means by which said belt can be heated, in the 1st liquid coater of this invention of this mode.

[0014] Such a conveyance means shall be equipped with an air-supply-and-exhaust means to perform the air supply to the spreading side of said thin film, and exhaust air, in the 1st liquid coater of this invention of a mode equipped with a belt and supporter material. If it carries out like this, the applied liquid can be dried at an early stage.

[0015] In the 1st liquid coater of this invention, where said thin film is pinched with said conveyance means, this conveyance means is interlocked with, and it shall be movable and shall have a configuration setting means to set up the predetermined configuration which applies said liquid to this thin film. A liquid can be applied to a desired configuration if it carries out like this.

[0016] In the 1st liquid coater of this invention of a mode equipped with this configuration setting means, said configuration setting means shall be a means to have the frame of said predetermined configuration.

[0017] Moreover, in the 1st liquid coater of this invention of a mode equipped with a configuration setting means, said configuration setting means shall be a means to have the frame which comes to omit a part of part which makes the configuration same in the conveyance direction by said conveyance means among said predetermined configurations. If it carries out like this, it can consider as the frame of a configuration smaller than a predetermined configuration, and the miniaturization of equipment can be attained. Said configuration setting means shall be equipped with a frame migration means to move this frame so that said liquid may be applied to said omitted part using the part of said same configuration of said frame, in the 1st liquid coater of this invention of this mode. If it carries out like this, a liquid can be applied to a predetermined configuration by the frame smaller than a predetermined configuration.

[0018] Furthermore, in the 1st liquid coater of this invention of a mode equipped with a configuration setting means, the die length to which a conveyance side has two or more said predetermined configurations shall come to adjust said conveyance means, and said spreading means shall be a means which sets spacing of the die length of said predetermined configuration, and carries out multiple-times spreading. If it carries out like this, it can divide into multiple times and a liquid can be applied.

[0019] In the 1st liquid coater of this invention, said spreading means shall be a means to spray and apply said liquid to said thin film. In the 1st liquid coater of this invention of this mode, by the time the sprayed liquid reaches said thin film and said spreading means is applied, it shall come to adjust the predetermined location sprayed so that the above solvent may volatilize comparatively. If it carries out like this, extent to which humidity of the thin film is carried out can be stopped low, and deformation of a thin film can be prevented. Moreover, time amount which desiccation of a liquid takes can be lessened. Consequently, deformation by the humidity of a thin film can be prevented more certainly.

[0020] The 1st liquid coater of this invention of the mode whose a conveyance means to apply said liquid to one field of said thin film the 2nd liquid coater of this invention is a liquid coater which applies a liquid to both sides of the thin film which carries out humidity, and is a roller, this -- the voice whose a conveyance means to be arranged in the latter part of the 1st liquid coater, and to apply said liquid to the field of another side of said thin film is a roller -- let it be a summary to have the 1st liquid coater of this invention [like].

[0021] The 2nd liquid coater of this this invention can apply a liquid to both sides of a thin film by having the 1st two liquid coater of this invention of the mode whose conveyance means is a roller, without making a thin film produce deformation.

[0022] In the 1st of such this invention, or the 2nd liquid coater, said thin film shall be film formed of the polymeric materials which present proton conductivity by the damp or wet condition, and said liquid shall be a liquid with which a solvent comes to distribute the carbon powder which supports a catalyst.

[0023] The rotation member used for the liquid coater of this invention is a rotation member with which the conveyance means used for a liquid coater is equipped, and makes it a summary to have the resin layer formed with the metal drum in which two or more suction holes were formed with the cylindrical shape, and the resin of the porosity which covers the peripheral face of this drum.

[0024] The peripheral face of the metal drum on which two or more suction holes were formed is covered with a porous resin layer, and it is constituted from the rotation member used for the liquid coater of this this invention by the cylindrical shape. Since the path is small, the hole of a resin layer does not produce the hollow by suction, even if the thickness of a thin film is thin. Consequently, when a liquid is applied to a thin film, the ununiformity of the thickness of the liquid which may be produced in a hollow can be canceled, and thickness of the liquid applied can be made into homogeneity. Moreover, a rotation member can be made new by exchanging only a resin layer. Consequently, even if degradation by secular use of a rotation member arises, it can consider as a cheaply new thing, and a running cost can be reduced.

[0025] The manufacture approach of the rotation member of this invention is the manufacture

approach of the rotation member with which the conveyance means used for a liquid coater is equipped, and makes it a summary to have the drum formation process which forms the drum of the cylindrical shape equipped with two or more pores with a metal, and the resin layer formation process which carries out covering formation of the layer of porous resin at the peripheral face of the this formed drum.

[0026] By the manufacture approach of the rotation member of this this invention, the rotation member which comes to cover with a porous resin layer the peripheral face of the metal drum on which two or more suction holes with a cylindrical shape were formed can be manufactured.

[0027] In the manufacture approach of the rotation member of this this invention, said resin layer formation process shall be a process which carries out covering formation of the layer of porous resin at the peripheral face of this drum by arranging the resin of the porosity of heat shrink nature to the peripheral face of said drum, and applying heat. If it carries out like this, a drum can be easily covered with a porous resin layer.

[0028]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained using an example. Drawing 1 is the block diagram showing typically the outline of the configuration of the double spread equipment 20 which is one example of this invention. The double spread equipment 20 of an example is equipped with two liquid coaters 30 which form the catalyst bed 34 of a predetermined configuration in both sides of the thin film 24 which is supplied from a roll 22, and which carries out humidity by spreading so that it may illustrate. Moreover, double spread equipment 20 is equipped with the tension roller 23 which applies some tension to a thin film 24 so that it may be supplied, after the thin film 24 has been stretched by the liquid coater 30, and the tension roller 27 which applies some tension to a thin film 24 so that it may be rolled round, after the thin film 24 with which the catalyst bed 34 was formed in both sides has been stretched by the roller 28.

[0029] In the example, the polymeric materials which show good proton conductivity according to a damp or wet condition, for example, the thin film with which thickness was formed in about 10-300 micrometers of the perfluoro sulfonate ionomer (E. I. du Pont de Nemours trade name "Nafion"), are used for the thin film 24. The catalyst bed 34 is formed with the carbon powder which supported the catalyst which consists of an alloy of platinum or platinum, and other metals, and the ink 33 which ethanol was made to distribute this carbon powder and was prepared is applied to a thin film 24 by spraying with the spraying spreading machine 32 as a spreading means, is dried, and it is formed. The thin film 24 with which such a catalyst bed 34 was formed in both sides is used as a generation-of-electrical-energy layer of a polymer electrolyte fuel cell.

[0030] The liquid coater 30 is equipped with the suction heating roller 40 of the cylindrical shape which applies heat in order to dry the spraying spreading machine 32 mentioned above and the ink 33 applied to the thin film 24 while conveying to the hand of cut, attracting a thin film 24. Drawing 2 shows the outline of the configuration of the suction heating roller 40 as a sectional view. A thin film 24 is attracted and the suction heating roller 40 is equipped with the drum 70 as a rotation member which carries out abbreviation semicircle conveyance while attaching in the shaft 42 which carried out the shape of a cylindrical shape in the air, the pulley 60 attached in this shaft 42 free [rotation] through bearings 62 and 63, and this pulley 60 with a bolt 64, being fixed to them and it rotating with a pulley 60.

[0031] The air inhalation passage 46 and the suction passage 48 which branches from this air suction passage 46 are formed in the shaft 42. It connects with the suction blower which is not illustrated and the air inhalation opening 44 of the edge of the air inhalation passage 46 is attracted by this suction blower. The inner 50 is attached inside the drum 70 of a shaft 42, and while forming the air suction passage 54 between shafts 42, the negative pressure room 59 is formed between drums 70. While two or more suction passage 52 which opens the suction passage 48 and the negative pressure room 59 for free passage is formed, two or more suction passage 56 which opens the air suction passage 54 and the negative pressure room 59 for free passage is formed in the inner 50. Therefore, the negative pressure room 59 has negative pressure, when drawn in by the suction blower which is not illustrated through the suction passage 52 and 56 and the air inhalation passage 46 and 54.

[0032] The induction coil 58 for heating is wound around the inner 50, and a drum 70 can be heated now. And by controlling the energization to this induction coil 58, the temperature of drum 70 front

face is temperature which does not affect the engine performance of a thin film 24, and it is adjusted so that it may become the temperature (an example about 60 degrees C) suitable for drying ink 33.

[0033] The drum 70 is constituted by the metal drum 72 of the shape of a cylindrical shape which has two or more through tubes (for example, two or more through tubes with a diameter of 1mm formed at intervals of 5mm pitch) 74 in a peripheral face, and the resin layer 76 of the porosity covered by the peripheral face of this metal drum 72 as drawing 3 which shows the structure of a drum 70 typically, and its cross section are shown in drawing 4 shown typically. Therefore, since the negative pressure of the negative pressure room 59 acts on the thin film 24 supplied to the peripheral face of a drum 70 through two or more through tubes 74 and much pores of the micrometer order of the resin layer 76, a thin film 24 will be conveyed, without receiving stress in the direction of a field by suction. Thus, since stress of the direction of a field is not made to act on a thin film 24, even if a thin film 24 carries out humidity a little by spreading of ink 33 and it becomes easy to deform, a thin film 24 is conveyed, without deforming. Moreover, since the peripheral face of a drum 70 is formed of the resin layer 76 which has much pores of micrometer order, even if a thin film 24 is attracted, as for the hollow produced according to a large thing, a suction hole is not formed in a thin film 24 as compared with membranous thickness. Consequently, the ununiformity of the thickness of the spreading layer (resin layer 76) which may be produced when a hollow is covered with ink 33 can be prevented. In addition, the seal of the bearing 66 supported for the edge of a drum 70, enabling free rotation is carried out to the negative pressure seal 67 with cap 68.

[0034] A drum 70 manufactures the metal drum 72 which has two or more through tubes 74, as shown in the production process illustrated to drawing 5 (process S10). A path forms a larger cladding material a little than the metal drum 72 with the porosity resin of heat shrink nature (process S12). The metal drum 72 is fitted in this cladding material (process S14), and by applying heat to a cladding material and shrinking it, a cladding material is stuck to the metal drum 72, and it considers as the resin layer 76 (process S16), and is manufactured. Thus, when degradation etc. arises in the resin layer 76 and the function of a drum 70 falls by secular use by covering the resin layer 76 to the metal drum 72, the resin layer 76 can be removed and a drum 70 can be made new only by forming the new resin layer 76. Consequently, as compared with the case where the drum 70 whole is exchanged for a new thing, a running cost can be made low. In addition, in the example, tetrafluoro carbon was used as an ingredient which forms the resin layer 76.

[0035] Drawing 6 is the explanatory view developing and showing the thin film 24 twisted around the drum 70. With the double spread equipment 20 of an example, ink 33 is applied so that the catalyst bed 34 of an abbreviation rectangle may be formed with the spraying spreading machine 32, so that it may illustrate. And the diameter of a drum 70 is adjusted so that two catalyst beds 34 may be formed on the semicircle of a drum 70.

[0036] A drum 70 rotates with a pulley 60 by operating the drive motor which is connected with a pulley 60 by the belt etc. and carries out the rotation drive of the pulley 60 and which is not illustrated. The rotational speed at this time is adjusted by the rate which forms the catalyst bed 34 dried while semicircle conveyance of the ink 33 applied to the thin film 24 by the spraying spreading machine 32 near the conveyance initiation section on the drum 70 of a thin film 24 was carried out. Therefore, when a thin film 24 separates from a drum 70, the catalyst bed 34 is dried completely.

[0037] As mentioned above, ink 33 is sprayed and it applies to a thin film 24, but in order to prepare ink 33, in case the ethanol used as a solvent is spraying, the distance from a thin film 24 is adjusted and the spraying spreading machine 32 is arranged so that predetermined may volatilize comparatively (for example, 10 - 50% comparatively) in air. Moreover, ink 33 is prepared by the high concentration which can be sprayed with the spraying spreading machine 32. Thus, while arranging the spraying spreading machine 32, by preparing ink 33, humid extent by the ethanol of a thin film 24 can be made as low as possible.

[0038] Spreading of the ink 33 to the thin film 24 by the double spread equipment 20 of an example explained above is explained using the mimetic diagram of drawing 7. While a thin film 24 is attracted by the drum 70 and conveyance without an operation of the stress of the direction of a field is started, ink 33 is applied by the spraying spreading machine 32. In this case, since the spraying spreading machine 32 is arranged in the location which volatilizes at a rate predetermined in the solvent of ink 33, the ink 33 which became high concentration by the predetermined rate will be

applied. Although humidity will be carried out a little by spreading of ink 33, since the thin film 24 has not received the operation of stress in the direction of a field, it does not deform. Since the thin film 24 is heated on the drum 70, the applied ink 33 volatilizes quickly to spreading and coincidence. While abbreviation semicircle conveyance of the thin film 24 is carried out on a drum 70, when [of the solvent in ink 33] all volatilize mostly and a thin film 24 separates from a drum 70, the catalyst bed 34 which carried out the bone dry will be formed in thin film 24 front face. From the first, a thin film 24 does not deform. While applying ink 33 to drawing 8 as an example of a comparison, without adjusting arrangement of the spraying spreading machine 32, the situation in the case of making it dry with a dryer after a spreading process is shown typically. In this case, since the location of the spraying spreading machine 32 is not adjusted, ink 33 is applied to a thin film 24, without a solvent seldom volatilizing. Therefore, with a solvent, humidity of the thin film 24 is carried out, and it deforms. In applying ink 33 in the condition of having made tension acting on a thin film 24, or applying ink 33 where the degree of freedom which can deform into a thin film 24 freely is given although extent of deformation decreases if a thin film 24 is conveyed without an operation of the stress of the direction of a field of a thin film 24 like an example at this time, extent of that deformation becomes large. Although the ink 33 applied to the thin film 24 volatilizes within a dryer, since a thin film 24 is permeated at coincidence, extent of deformation of a thin film 24 becomes still larger. And when ink 33 carries out a bone dry, a thin film 24 is dried in the condition of having deformed. Deformation of such a thin film 24 appears as performance degradation, when a fuel cell is formed.

[0039] As shown in drawing 1, arrange the liquid coater 30 constituted in this way in two order stages, and it consists of double spread equipment 20 of an example. so that the catalyst bed 34 which a thin film 24, on the other hand, resembles the catalyst bed 34 of the abbreviation rectangle formed in one side of a thin film 24 by the liquid coater 30 arranged at the preceding paragraph with the liquid coater 30 arranged in the latter part, and is formed in it may have consistency The timing of spraying of the ink 33 from the spraying spreading machine 32 of the liquid coater 30 arranged in the latter part is adjusted.

[0040] A catalyst bed 34 can be formed in both sides of a thin film 24, without making the thin film 24 which carries out humidity deform according to the double spread equipment 20 of an example explained above. Consequently, a highly efficient fuel cell can be constituted using the thin film 24 with which the catalyst bed 34 was formed in both sides.

[0041] According to the suction heating roller 40 of an example, since it conveys without attracting a thin film 24 and making the stress of the direction of a field act on a thin film 24, deformation by the humidity of a thin film 24 can be made small. moreover, the solvent of the ink 33 applied to the thin film 24 since it conveyed heating a thin film 24 -- base -- it can be made to volatilize [that is,] and dry quickly furthermore, according to the suction heating roller 40 of an example, since rotational speed is adjusted so that the ink 33 applied by the time conveyance of a thin film 24 was completed may dry, on the other hand, a thin film 24 can be continuously alike, and ink 33 can be applied.

[0042] According to the drum 70 of an example, since the porous resin layer 76 was covered to the metal drum 72, the hollow by suction is not formed in a thin film 24. Consequently, ink 33 can be applied to uniform thickness. Moreover, since a drum 70 is made into a new thing by exchanging the resin layer 76, a running cost can be reduced. Furthermore, according to the drum 70 of an example, since the resin layer 76 was manufactured using the resin of heat shrink nature, a drum 70 can be manufactured simply.

[0043] Although the diameter of a drum 70 was adjusted with the double spread equipment 20 of an example so that two catalyst beds 34 of an abbreviation rectangle might be formed in a part of a drum 70 gone half round, it is good also as what adjusts the diameter of a drum 70 so that integer individual formation of the catalyst bed 34 may be carried out. Moreover, with the double spread equipment 20 of an example, it adjusted so that ink 33 might dry the rotational speed of a drum 70, by the time conveyance of a thin film 24 was completed, but after applying ink 33, it is good also as what once stops rotation and dries ink 33.

[0044] Although ink 33 shall be applied to both sides of a thin film 24 with the double spread equipment 20 of an example, it is good also as what applies ink 33 only to one side of a thin film 24. In this case, what is necessary is just to consider as a configuration without the latter liquid coater 30.

[0045] Although the porous resin layer 76 covered the peripheral face of the metal drum 72 with the double spread equipment 20 of an example, it is good also as a wrap thing by the mesh cross made of resin in the peripheral face of the metal drum 72. Moreover, it is good also as what does not cover the peripheral face of the metal drum 72 with the resin layer 76. In this case, what is necessary is just to set up the path and pitch of a through tube 74 which are formed in the metal drum 72 with the quality of the material, thickness, etc. of a thin film 24.

[0046] Next, the liquid coater 120 of the 2nd example of this invention is explained. Drawing 9 is the block diagram showing the outline of the configuration of the liquid coater 120 of the 2nd example, and drawing 10 is the sectional view showing typically the cross section of the liquid coater 120 of the 2nd example. The liquid coater 120 of the 2nd example is equipped with the conveyance machine 140 which conveys the thin film 124 demanded from a roll 122, the spraying spreading machine 132 which applies ink 133 according to spraying, the masking belt 170 which sets up the range applied, and the duct 180 for desiccation which promotes desiccation of the applied ink 133 so that it may illustrate. A thin film 124 and ink 133 are the same as the thin film 24 of the 1st example, or ink 33. Moreover, the spraying spreading machine 132 is also the same as the spraying spreading machine 32 of the 1st example, and adjustment of arrangement of the spraying spreading machine 132 is also the same as adjustment of arrangement of the spraying spreading machine 32 of the 1st example. Since it overlaps, the explanation about these same configurations or adjustment is omitted. In addition, spreading of the ink 133 by the spraying spreading machine 132 is performed in 4 steps, and the liquid coater 120 consists of four same stations, as shown in drawing 9. Therefore, to drawing 9, it was partially indicated as perspective drawing that the contents of each station were understood.

[0047] The conveyance machine 140 is equipped with the susceptor 150 to which two or more pores 144 support the metal conveyance belt 142 formed in the whole surface, and this conveyance belt 142 as shown in drawing 10. The conveyance belt 142 moves by the rotation drive of the conveyance belt delivery roll 148.

[0048] Drawing 11 is an explanatory view explaining the structure of the conveyance machine 140, and drawing 12 is the fragmentary sectional view showing some cross sections of the conveyance machine 140. The air suction passage 152 is formed in susceptor 150. The siphon 158 is connected to the edge of the air suction passage 152, and the suction blower which is not illustrated is connected to the siphon 158. Therefore, when drawn in by the suction blower, the air suction passage 152 serves as negative pressure. As shown in drawing 11, the heights 154 of two or more rectangles are formed in the top face of susceptor 150, and the conveyance belt 142 carries out sliding migration of the top face of these heights 154. The negative pressure room 156 formed with heights 154 and the conveyance belt 142 is connected with the air suction passage 152 through the suction passage 153, and the negative pressure of the air suction passage 152 is introduced. Therefore, if a thin film 124 is laid on the conveyance belt 142 which carries out sliding migration of the heights 154 top, a thin film 124 will be attracted by two or more pores 144 formed in the conveyance belt 142, and will be conveyed without an operation of the stress of the direction of a field.

[0049] Susceptor 150 is equipped with the sheath heater 160, and can heat the conveyance belt 142 now by energizing to a sheath heater 160. In addition, in the example, as the 1st example explained, the skin temperature of the conveyance belt 142 is the temperature which does not affect the engine performance of a thin film 124, and it is adjusted so that it may become the temperature (for example, about 60 degrees C) suitable for drying ink 133.

[0050] The masking belt 170 is arranged at the conveyance machine 140 so that a thin film 124 may be pinched with the conveyance belt 142, and it moves with four masking belt delivery rolls 174 synchronizing with the conveyance belt 142. The through tube 172 of the abbreviation rectangle as a spreading configuration of ink 133 is continuously formed in the masking belt 170, and ink 133 can be applied now to a thin film 124 according to spraying from the spraying spreading machine 132 at the configuration of a through tube 172. As shown in drawing 12, the appearance of the masking belt 170 is formed so that the pore 144 formed in the conveyance belt 142 may be completely plugged up with a thin film 124. Therefore, a thin film 124 will be conveyed so that it cannot deform with the masking belt 170 and the conveyance belt 142.

[0051] The duct 180 for desiccation is equipped with a feed pipe 182 and an exhaust pipe 184, and promotes desiccation of the ink 133 applied to the thin film 124.

[0052] In the liquid coater 120 of the 2nd example, when the ink 133 applied by the spraying spreading machine 132 comes out of the duct 180 for desiccation, the rate of conveyance of the conveyance belt 142 and the magnitude of the duct 180 for desiccation are adjusted so that it may dry completely. Therefore, in the liquid coater 120 of the 2nd example, although spreading is performed in 4 steps, each spreading is performed upwards so that it might dry completely and may pile up.

[0053] A catalyst bed 134 can be formed in a thin film 124, without making a thin film 124 deform, as the 1st example explained also with the liquid coater 120 of the 2nd example explained above using drawing 7. That is, since the spraying spreading machine 132 is arranged in the location where the solvent of ink 133 volatilizes at a predetermined rate, it can make low humid extent by the solvent of the ink 133 of a thin film 124. Since a thin film 124 is conveyed without an operation of the stress of the direction of a field with the conveyance belt 142, it does not deform to some humidity by spreading of ink 133. Moreover, since the thin film 124 is heated with the conveyance belt 142, it volatilizes a solvent to spreading and coincidence of ink 133, and can make the deformation smaller. furthermore -- since desiccation of ink 133 is promoted with the duct 180 for desiccation -- more -- base -- ink 133 can be dried quickly. Consequently, extent of deformation of a thin film 124 can be made still smaller.

[0054] Although ink 133 shall be applied in 4 steps in the liquid coater 120 of the 2nd example, it is good also as what one spreading is sufficient as, in addition is applied in 2 times, 3 times, or 5 steps or more.

[0055] Although the rate of conveyance of the conveyance belt 142 and the magnitude of the duct 180 for desiccation were adjusted in the liquid coater 120 of the 2nd example so that it might dry completely when the ink 133 to which it was applied by the spraying spreading machine 132 came out of the duct 180 for desiccation The through tube 172 of the masking belt 170 is made into wrap magnitude for the duct 180 for desiccation. When conveyance by the conveyance belt 142 is halted when spreading of the ink 133 by the spraying spreading machine 132 is completed only for through tube 172 minutes, and the applied ink 133 dries, it is good also as what starts conveyance by the conveyance belt 142 again.

[0056] In the liquid coater 120 of the 2nd example, although it shall have the duct 180 for desiccation, it does not interfere as a configuration which is not equipped with the duct 180 for desiccation. Moreover, the liquid coater 120 of the 2nd example is available also as a configuration which is not equipped with the masking belt 170, although it shall have the masking belt 170.

[0057] Although the masking belt 170 which has the through tube 172 of the same configuration as the catalyst bed 134 formed of spreading of ink 133 was used in the liquid coater 120 of the 2nd example, it is good also as what applies ink 133 using the spreading frame which has the through tube which omitted a part of configuration of a catalyst bed 134. Signs that a catalyst bed 134 is applied using spreading frame 171B which has through tube 172B which omitted a part of configuration of a catalyst bed 134 are shown in drawing 13 - drawing 15. As for through tube 172 of spreading frame 171B B, the die length of the longitudinal direction in drawing is short formed from the catalyst bed 134 so that it may illustrate. As spreading of the ink 133 using this spreading frame 171B is shown in the catalyst bed 134 of the center of drawing 14, about the field C of a catalyst bed 134, the curvilinear section of through tube 172B is used using the edge of through tube 172B [in / field / A / of a catalyst bed 134 / spreading frame 171B] (refer to drawing 13), using the bay of through tube 172B about the field B of a catalyst bed 134 (refer to drawing 14) (refer to drawing 15). Since the field B of a catalyst bed 134 is the configuration same to a longitudinal direction, it can repeat and use the bay of through tube 172B, and can apply ink 133. Therefore, what is necessary is just to perform position control of spreading frame 171B in the case of spreading of this field B, so that spreading frame 171B may be shifted and used for a longitudinal direction.

[0058] Next, when applying spreading frame 171B smaller than the configuration of a catalyst bed 134 mentioned above to the liquid coater 30 with which the double spread equipment 20 of the 1st example is equipped, the case where ink is applied on a roller is explained. Drawing 16 is the block

diagram showing the outline of the configuration of liquid coater 30C of a modification, and drawing 17 is the decomposition perspective view of liquid coater 30C of a modification. Liquid coater 30C of a modification is equipped with the pivotable spreading frame support device 260 synchronizing with the suction heating roller 40 while it supports the spreading frame 251 which has the through tube 252 smaller than the configuration of the catalyst bed 34 formed of spreading of the ink 33 to the thin film 24 top which is attracted by the suction heating roller 40 and conveyed, and this spreading frame 251, as shown in drawing 16.

[0059] As shown in drawing 17, when it sticks with the suction heating roller 40, the spreading frame 251 is formed with the ingredient which has elasticity so that it may become the same curvature as the peripheral face of the suction heating roller 40, and it is equipped with the through tube 252 which a part of straight-line part of a catalyst bed 34 was omitted, and was formed in the configuration smaller than a catalyst bed 34. Therefore, a catalyst bed 34 can be formed now by spreading by repeating and using the straight-line part of the spreading frame 251, and applying ink 33.

[0060] The spreading frame support device 260 is equipped with the supporter 262 formed from the revolving-shaft section 261 which makes a revolving shaft by extending up and down in the shape of a straight line, the frame supporter material 264 which is attached in this supporter 262 and supports the spreading frame 251 from both sides, the 1st attachment-and-detachment section 266 which are detached and attached to the peripheral face of the suction heating roller 40, and the 2nd attachment-and-detachment section 268 which are detached and attached on the side face of the suction heating roller 40 as shown in drawing 16. The 1st attachment-and-detachment section 266 moves to the bottom of drawing Nakagami, is detached and attached to the peripheral face of the suction heating roller 40, and the 2nd attachment-and-detachment section 268 moves to right and left among drawing, and it detaches and attaches on the side face of the suction heating roller 40. While the 1st attachment-and-detachment section 266 sticks to the peripheral face of the suction heating roller 40, if it secedes from the side face of a suction heating roller, the 2nd attachment-and-detachment section 268 If the 2nd attachment-and-detachment section 268 sticks to the side face of the suction heating roller 40 while the spreading frame support device 260 is rotated synchronizing with the suction heating roller 40 and the 1st attachment-and-detachment section 266 secedes from the peripheral face of the suction heating roller 40 The spreading frame support device 260 is canceled of the rotation with the suction heating roller 40 which synchronized, and suspends rotation.

[0061] Drawing 18 is an explanatory view explaining the location of the spreading frame support device 260 when having applied ink 33. First, the spreading frame support device 260 is rotated to a clock hand of cut from the location A most rotated to the clock opposite direction synchronizing with the suction heating roller 40 by making the 2nd attachment-and-detachment section 268 secede from the side face of the suction heating roller 40 while it sticks the 1st attachment-and-detachment section 266 in the periphery section of the suction heating roller 40. At this time, the edge of a catalyst bed 34 is applied by the spraying spreading machine 32. If it rotates synchronizing with the suction heating roller 40 to the location B equivalent to the straight-line part of a catalyst bed 34, the spreading frame support device 260 will stick the 2nd attachment-and-detachment section 268 on the side face of the suction heating roller 40, and will suspend rotation while it makes the 1st attachment-and-detachment section 266 secede from the peripheral face of the suction heating roller 40. Then, although the suction heating roller 40 rotates, since it does not rotate, the straight-line part of the spreading frame 251 will be used repeatedly, and the spreading frame support device 260 can apply the straight-line part of a catalyst bed 34 with the spraying spreading machine 32. After spreading of the straight-line part of a catalyst bed 34 is completed, the 2nd attachment-and-detachment section 268 is made to secede from the side face of the suction heating roller 40, it rotates synchronizing with the suction heating roller 40, and the spreading frame support device 260 reaches a location C while sticking the 1st attachment-and-detachment section 266 in the periphery section of the suction heating roller 40 again. Between them, the curvilinear part of a catalyst bed 34 is applied by the spraying spreading machine 32. In this way, spreading of a catalyst bed 34 is completed. In addition, the stopper 270,272 is formed in the part which becomes the spreading frame support device 260 with a location A for positioning of the edge of the rotation, and the part used as a location C.

[0062] According to liquid coater 30C of such a modification, ink 33 can be applied to the configuration of a catalyst bed 34 using the spreading frame 251 equipped with the through tube 252 of a configuration smaller than a catalyst bed 34. And since it rotates using the turning effort of the suction heating roller 40, the spreading frame support device 260 can lessen a driving source while being able to synchronize with the suction heating roller 40 completely and being able to rotate.

[0063] Although the spreading frame support device 260 is fixed to the suction heating roller 40 using the 1st attachment-and-detachment section 266 and it was made to rotate the spreading frame support device 260 in liquid coater 30C of a modification synchronizing with the suction heating roller 40 using the turning effort of the suction heating roller 40, it is good also as what rotates synchronizing with the suction heating roller 40 using a motor.

[0064] Although the ink 33,133 for forming a catalyst bed 34,134 in a thin film 24,124 shall be applied using the film formed of the polymeric materials used as an electrolyte of a fuel cell as a thin film 24,124 in the double spread equipment 20 of the 1st example, or the liquid coater 120 of the 2nd example, if it is a thin film, it is good also as a thing using what kind of film, and the ink to apply is also good also as a thing using what kind of ink. If the effectiveness of this invention is taken into consideration, it cannot be overemphasized that, as for a thin film, what carries out humidity does the effectiveness so.

[0065] As mentioned above, although the gestalt of operation of this invention was explained using the example, as for this invention, it is needless to say that it can carry out with the gestalt which becomes various within limits which are not limited to such an example at all and do not deviate from the summary of this invention.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing typically the outline of the configuration of the double spread equipment 20 which is one example of this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view showing the outline of the configuration of the suction heating roller 40.

[Drawing 3] It is the exploded view showing the structure of a drum 70 typically.

[Drawing 4] It is the sectional view showing the cross section of a drum 70 typically.

[Drawing 5] It is the production process Fig. showing an example of the situation of manufacture of the drum 70 as a rotation member.

[Drawing 6] It is the explanatory view developing and showing the thin film 24 twisted around the drum 70.

[Drawing 7] It is the explanatory view showing typically signs that the ink 33 applied to the thin film 24 by the liquid coater 30 volatilizes.

[Drawing 8] It is the explanatory view showing typically signs that the ink 33 applied to the thin film 24 by the example of a comparison volatilizes.

[Drawing 9] It is the block diagram showing the outline of the configuration of the liquid coater 120 of the 2nd example.

[Drawing 10] It is the sectional view showing typically the cross section of the liquid coater 120 of the 2nd example.

[Drawing 11] It is an explanatory view explaining the structure of the conveyance machine 140.

[Drawing 12] It is the fragmentary sectional view showing some cross sections of the conveyance machine 140.

[Drawing 13] It is an explanatory view explaining signs that a catalyst bed 134 is applied using spreading frame 171B which has through tube 172B which omitted a part of configuration of a catalyst bed 134.

[Drawing 14] It is an explanatory view explaining signs that a catalyst bed 134 is applied using spreading frame 171B which has through tube 172B which omitted a part of configuration of a catalyst bed 134.

[Drawing 15] It is an explanatory view explaining signs that a catalyst bed 134 is applied using spreading frame 171B which has through tube 172B which omitted a part of configuration of a catalyst bed 134.

[Drawing 16] It is the block diagram showing the outline of the configuration of liquid coater 30C of a modification.

[Drawing 17] It is the decomposition perspective view of liquid coater 30C of a modification.

[Drawing 18] It is an explanatory view explaining the location of the spreading frame support device 260 when having applied ink 33.

[Description of Notations]

20 22 Double Spread Equipment, 28,122,128 23 Roll, 27 Tension Roller, 24,124 30 A thin film, 30C A liquid coater, 32,132 Spraying spreading machine, 33,133 Ink, 34,134 A catalyst bed, 40 Suction heating roller, 42 A shaft, 44 Air inhalation opening, 46 Air inhalation passage, 48 suction passage, 50 52 An inner, 56 Suction passage, 54 Air suction passage, 58 induction coils, 59 A negative pressure room, 60 A pulley, 62, 63, 66 Bearing, 67 A negative pressure seal, 68 A cap, 70 A drum,

72 Metal drum, 74 A through tube, 76 A resin layer, 120 A liquid coater, 140 Conveyance machine, 142 A conveyance belt, 144 Pore, 148 Conveyance belt delivery roll, 150 Susceptor, 152 air suction passage, 154 Heights, 156 Negative pressure room, 158 The siphon, 160 A sheath heater, 170 Masking belt, 171B A spreading frame, a 172,172B through tube, 174 Masking belt delivery roll, 180 The duct for desiccation, 182 A feed pipe, 184 An exhaust pipe, 251 Spreading frame, 252 A through tube, 260 A spreading frame support device and 261 The revolving-shaft section, 262 A supporter, 264 Frame supporter material, the 266 1st attachment-and-detachment sections, the 268 2nd attachment-and-detachment sections, 270,272 Stopper.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-70863

(P2001-70863A)

(43)公開日 平成13年 3月21日 (2001.3.21)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード ⁸ (参考)
B 0 5 C	13/00	B 0 5 C 13/00	4 D 0 7 3
B 0 5 B	15/08	B 0 5 B 15/08	4 D 0 7 5
B 0 5 C	9/14	B 0 5 C 9/14	4 F 0 4 2
B 0 5 D	3/00	B 0 5 D 3/00	C
	3/02	3/02	F
審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 15 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000-109757(P2000-109757)

(22)出願日 平成12年 4月11日 (2000. 4. 11)

(31)優先権主張番号 特願平11-188574

(32)優先日 平成11年 7月 2日 (1999. 7. 2)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

(72)発明者 尾池 正裕

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 阿部 信平

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外 2 名)

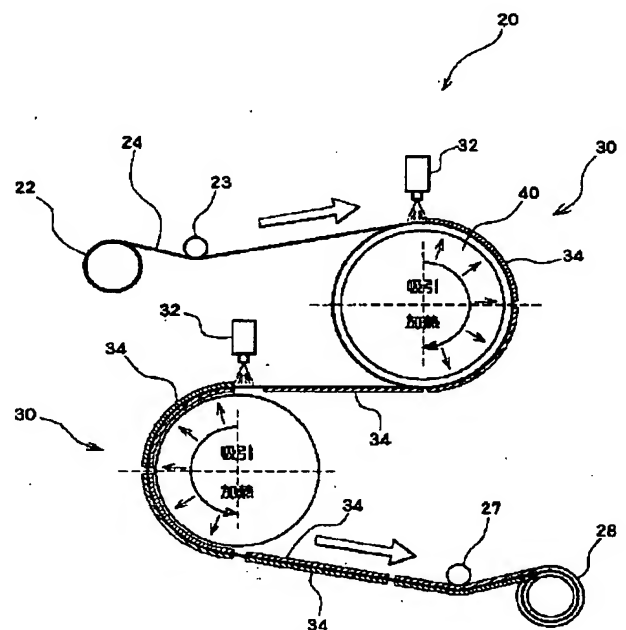
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液体塗布装置およびこれに用いる回転部材とその製造方法

(57)【要約】

【課題】 薄膜の液体の塗布による変形を少なくして薄膜の性能を維持する。

【解決手段】 湿潤する薄膜 2 4 を吸引と加熱とを行ないながら約半周分搬送する吸引加熱ローラ 4 0 を備え、搬送の開始部近傍でインク 3 3 が薄膜 2 4 に到達するまでにその溶媒の所定の割合が揮発するよう高調節された噴霧塗布機 3 2 によって薄膜 2 4 にインク 3 3 を塗布する。吸引加熱ローラ 4 0 を、薄膜 2 4 が約半周搬送されるまでに塗布されたインク 3 3 が乾燥するよう、その回転速度を調節する。薄膜 2 4 は、面方向の応力の作用なしに搬送されるから、インク 3 3 の塗布により若干湿潤しても変形しない。薄膜 2 4 は、インク 3 3 は塗布と同時に加熱による乾燥が行なわれ薄膜 2 4 に浸透する間もなく乾燥するから、薄膜 2 4 を湿潤により変形させることがない。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 湿潤する薄膜に液体を塗布する液体塗布装置であって、前記薄膜を吸引すると共に熱を加えながら搬送する搬送手段と、該搬送手段により搬送される薄膜に前記液体を塗布する塗布手段とを備える液体塗布装置。

【請求項2】 前記搬送手段は、円柱形状の回転駆動するローラである請求項1記載の液体塗布装置。

【請求項3】 前記搬送手段は、表面に複数の吸引孔を有する円筒形状の回転部材と、該回転部材の回転を支持すると共に該回転部材との間に負圧通路を形成する固定部材とを備える請求項2記載の液体塗布装置。

【請求項4】 前記固定部材は、前記回転部材を加熱可能な加熱手段を備える請求項3記載の液体塗布装置。

【請求項5】 前記加熱手段は、前記固定部材に巻き付けられた導電ラインを用いて誘導加熱により加熱する手段である請求項4記載の液体塗布装置。

【請求項6】 前記塗布手段は、前記薄膜の搬送開始部近傍で前記液体を塗布する手段である請求項2ないし5いずれか記載の液体塗布装置。

【請求項7】 前記搬送手段は、前記ローラの略半周に亘って前記薄膜を搬送する手段である請求項2ないし6いずれか記載の液体塗布装置。

【請求項8】 前記搬送手段は、前記薄膜に塗布された液体が該薄膜の搬送を終了する位置に至るまでに乾燥するよう前記ローラの直径と回転速度とを調整してなる請求項7記載の液体塗布装置。

【請求項9】 請求項8記載の液体塗布装置であって、前記塗布手段は、前記薄膜上に前記液体を所定形状に塗布する手段であり、前記搬送手段は、搬送面に前記薄膜上に塗布された前記液体の所定形状を整数個配置するよう形成されてなる液体塗布装置。

【請求項10】 前記搬送手段は、表面に複数の吸引孔を有し所定の長さに亘って前記薄膜を搬送するベルトと、該ベルトを支持すると共に該ベルトとの間に負圧通路を形成する支持部材とを備える請求項1記載の液体塗布装置。

【請求項11】 前記支持部材は、前記ベルトを加熱可能な加熱手段を備える請求項10記載の液体塗布装置。

【請求項12】 前記薄膜の塗布面への給気と排気とを行なう給排気手段を備える請求項10または11記載の液体塗布装置。

【請求項13】 前記搬送手段とにより前記薄膜を挟持した状態で該搬送手段と連動して移動可能で、該薄膜に前記液体を塗布する所定形状を設定する形状設定手段を備える請求項1ないし12いずれか記載の液体塗布装置。

【請求項14】 前記形状設定手段は、前記所定形状の

2

枠を有する手段である請求項13記載の液体塗布装置。

【請求項15】 前記形状設定手段は、前記所定形状のうち前記搬送手段による搬送方向に同一の形状をなす部分の一部を省略してなる枠を有する手段である請求項13記載の液体塗布装置。

【請求項16】 前記形状設定手段は、前記枠の前記同一の形状の部分を用いて前記省略された部分に前記液体が塗布されるよう該枠を移動する枠移動手段を備える請求項15記載の液体塗布装置。

10 【請求項17】 請求項13ないし16いずれか記載の液体塗布装置であって、前記搬送手段は、搬送面が前記所定形状を複数個有する長さに調節されてなり、前記塗布手段は、前記所定形状の長さの間隔をおいて複数回塗布する手段である液体塗布装置。

【請求項18】 前記塗布手段は、前記液体を前記薄膜に対して噴霧して塗布する手段である請求項1ないし17いずれか記載の液体塗布装置。

20 【請求項19】 前記塗布手段は、噴霧された液体が前記薄膜に到達して塗布されるまでに所定の割合以上の溶媒が揮発するよう噴霧する位置が調節されてなる請求項18記載の液体塗布装置。

【請求項20】 湿潤する薄膜の両面に液体を塗布する液体塗布装置であって、前記薄膜の一方の面に前記液体を塗布する請求項2ないし8いずれか記載の液体塗布装置と、該液体塗布装置の後段に配置され、前記薄膜の他方の面に前記液体を塗布する請求項2ないし8いずれか記載の液体塗布装置とを備える液体塗布装置。

30 【請求項21】 請求項1ないし20いずれか記載の液体塗布装置であって、前記薄膜は、湿潤状態でプロトン導電性を呈する高分子材料により形成された膜であり、前記液体は、触媒を担持するカーボン粉末が溶媒に分散されてなる液体である液体塗布装置。

【請求項22】 液体塗布装置に用いられる搬送手段が備える回転部材であって、円筒形で複数の吸引孔が形成された金属製のドラムと、該ドラムの外周面を被覆する多孔質の樹脂により形成された樹脂層とを備える回転部材。

40 【請求項23】 液体塗布装置に用いられる搬送手段が備える回転部材の製造方法であって、金属により複数の細孔を備える円筒形のドラムを形成するドラム形成工程と、該形成されたドラムの外周面に多孔質の樹脂の層を被覆形成する樹脂層形成工程とを備える回転部材の製造方法。

【請求項24】 前記樹脂層形成工程は、熱収縮性の多孔質の樹脂を前記ドラムの外周面に配置して熱を加えることにより該ドラムの外周面に多孔質の樹脂の層を被覆

50

(3)

3

形成する工程である請求項2 3記載の回転部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液体塗布装置およびこれに用いる回転部材とその製造方法に関し、詳しくは、湿潤する薄膜に液体を塗布する液体塗布装置およびこれに用いる回転部材とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、電極素材に塗布された触媒の厚みを均一にすると共に塗布された触媒を早期に乾燥させる装置が提案されている（例えば、特公平6-90928号公報など）。この装置では、触媒が塗布された電極素材を厚みの調節された加熱されていないローラに通して電極素材に塗布された触媒層の厚みを均一にし、これを触媒の乾燥に適した温度に加熱されたローラに通して加熱した後、触媒の乾燥に適した温度に制御された乾燥機において乾燥させている。

【0003】また、湿潤状態でプロトン導電性を示す薄膜に触媒を溶媒に分散させて調製したインクを塗布する手法も提案されている（例えば、特表平5-507583号公報など）。この手法では、溶媒に触媒を分散させて調製したインクを直接薄膜に塗布し、加熱と吸引によりインクを乾燥させている。特に、所望の量の触媒を薄膜に塗布するために、インクを2度塗りしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これらの装置では、薄膜の性能を低下させてしまう場合がある。湿潤する薄膜に液体を塗布すると、液体の塗布によって薄膜が湿潤し、その形状を変化させる。薄膜の形状の変化、例えば厚みの変化は、薄膜の使用に対し大きな影響を与える。その一例として、燃料電池の電解質として用いられる湿潤状態でプロトン導電性の薄膜に電極反応に用いられる触媒層を塗布する場合を考えると、電解質膜の厚みの不均一は燃料電池の性能の不均一を招くと共に、燃料電池そのものの性能に大きな影響を与えることが知られている。

【0005】本発明の液体塗布装置は、薄膜の液体の塗布による変形を少なくして薄膜の性能を維持することを目的の一つとする。また、本発明の液体塗布装置は、薄膜の両面に液体を塗布することを目的の一つとする。さらに、本発明の液体塗布装置は、生産性の向上を目的の一つとする。

【0006】本発明の液体塗布装置に用いられる回転部材は、液体を均一な厚みで薄膜に塗布することを目的の一つとする。また、本発明の液体塗布装置に用いられる回転部材は、液体の塗布におけるランニングコストを低くすることを目的の一つとする。本発明の回転部材の製造方法は、液体を均一な厚みで薄膜に塗布できると共に液体の塗布におけるランニングコストを低く

4

する回転部材の製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】本発明の液体塗布装置およびこれに用いる回転部材とその製造方法は、上述の目的の少なくとも一部を達成するために以下の手段を採った。

【0008】本発明の第1の液体塗布装置は、湿潤する薄膜に液体を塗布する液体塗布装置であって、前記薄膜を吸引すると共に熱を加えながら搬送する搬送手段と、該搬送手段により搬送される薄膜に前記液体を塗布する塗布手段とを備えることを要旨とする。

【0009】この本発明の第1の液体塗布装置では、搬送手段が湿潤する薄膜を吸引すると共に熱を加えながら搬送し、塗布手段が搬送手段により搬送される薄膜に液体を塗布する。薄膜は吸引により搬送手段に固定された状態で搬送されるから、面方向の張力を受けない。この結果、湿潤しても面方向へ変化することがない。また、搬送手段は、熱を薄膜に加えるから、液体は塗布されると同時に乾燥が開始され、迅速に乾燥される。この結果、薄膜を湿潤させる程度を低くすることができ、湿潤による薄膜の変形を防止することができる。

【0010】こうした本発明の第1の液体塗布装置において、前記搬送手段は、円柱形状の回転駆動するローラであるものとすることもできる。この態様の本発明の第1の液体塗布装置において、前記搬送手段は、表面に複数の吸引孔を有する円筒形状の回転部材と、該回転部材の回転を支持すると共に該回転部材との間に負圧通路を形成する固定部材とを備えるものとすることもできる。さらに、この態様の本発明の第1の液体塗布装置において、前記固定部材は、前記回転部材を加熱可能な加熱手段を備えるものとすることもでき、この場合、前記加熱手段は、前記固定部材に巻き付けられた導電ラインを用いて誘導加熱により加熱する手段であるものとすることもできる。

【0011】搬送手段が回転駆動するローラである態様の本発明の第1の液体塗布装置において、前記塗布手段は、前記薄膜の搬送開始部近傍で前記液体を塗布する手段であるものとすることもできる。こうすれば、搬送されている最中に液体を乾燥することができる。

【0012】また、搬送手段が回転駆動するローラである態様の本発明の第1の液体塗布装置において、前記搬送手段は、前記ローラの略半周に亘って前記薄膜を搬送する手段であるものとすることもできる。この態様の本発明の第1の液体塗布装置において、前記搬送手段は、前記薄膜に塗布された液体が該薄膜の搬送を終了する位置に至るまでに乾燥するよう前記ローラの直径と回転速度とを調整してなるものとすることもできる。こうすれば、搬送の間に塗布した液体を乾燥させることができる。さらに、この態様の本発明の第1の液体塗布装置において、前記塗布手段は、前記薄膜上に前記液体を所定

(4)

5

形状に塗布する手段であり、前記搬送手段は、搬送面に前記薄膜上に塗布された前記液体の所定形状を整数個配置するよう形成されてなるものとすることもできる。

【0013】また、本発明の第1の液体塗布装置において、前記搬送手段は、表面に複数の吸引孔を有し所定の長さ亘って前記薄膜を搬送するベルトと、該ベルトを支持すると共に該ベルトとの間に負圧通路を形成する支持部材とを備えるものとすることもできる。この態様の

本発明の第1の液体塗布装置において、前記支持部材は、前記ベルトを加熱可能な加熱手段を備えるものとすることもできる。

【0014】こうした搬送手段がベルトと支持部材とを備える態様の本発明の第1の液体塗布装置において、前記薄膜の塗布面への給気と排気とを行なう給排気手段を備えるものとすることもできる。こうすれば、塗布した液体を早期に乾燥させることができる。

【0015】本発明の第1の液体塗布装置において、前記搬送手段とにより前記薄膜を挾持した状態で該搬送手段と連動して移動可能で、該薄膜に前記液体を塗布する所定形状を設定する形状設定手段を備えるものとする

こともできる。こうすれば、所望の形状に液体を塗布することができる。

【0016】この形状設定手段を備える態様の本発明の第1の液体塗布装置において、前記形状設定手段は、前記所定形状の枠を有する手段であるものとする

こともできる。

【0017】また、形状設定手段を備える態様の本発明の第1の液体塗布装置において、前記形状設定手段は、前記所定形状のうち前記搬送手段による搬送方向に同一の形状をなす部分の一部を省略してなる枠を有する手段であるものとする

こともできる。こうすれば、所定形状より小さな形状の枠とすることができ、装置の小型化を図ることができる。この態様の本発明の第1の液体塗布装置において、前記形状設定手段は、前記枠の前記同一の形状の部分を用いて前記省略された部分に前記液体が塗布されるよう該枠を移動する枠移動手段を備えるものとする

こともできる。こうすれば、所定形状より小さな枠で所定形状に液体を塗布することができる。

【0018】さらに、形状設定手段を備える態様の本発明の第1の液体塗布装置において、前記搬送手段は搬送面が前記所定形状を複数個有する長さに調節されてなり、前記塗布手段は前記所定形状の長さの間隔において複数回塗布する手段であるものとする

こともできる。こうすれば、複数回に分けて液体を塗布することができる。

【0019】本発明の第1の液体塗布装置において、前記塗布手段は、前記液体を前記薄膜に対して噴霧して塗布する手段であるものとする

こともできる。この態様の本発明の第1の液体塗布装置において、前記塗布手段は、噴霧された液体が前記薄膜に到達して塗布されるま

6

でに所定の割合以上の溶媒が揮発するよう噴霧する位置が調節されてなるものとする

こともできる。こうすれば、薄膜を湿潤させる程度を低く抑えることができ、薄膜の変形を防止することができる。また、液体の乾燥に要する時間を少なくすることができる。この結果、薄膜の湿潤による変形をより確実に防止することができる。

【0020】本発明の第2の液体塗布装置は、湿潤する薄膜の両面に液体を塗布する液体塗布装置であって、前記薄膜の一方の面に前記液体を塗布する搬送手段がローラである態様の本発明の第1の液体塗布装置と、該第1の液体塗布装置の後段に配置され、前記薄膜の他方の面に前記液体を塗布する搬送手段がローラである態様の本発明の第1の液体塗布装置とを備えることを要旨とする。

【0021】この本発明の第2の液体塗布装置は、搬送手段がローラである態様の本発明の第1の液体塗布装置を二つ備えることにより、薄膜に変形を生じさせることなく薄膜の両面に液体を塗布することができる。

【0022】こうした本発明の第1または第2の液体塗布装置において、前記薄膜は湿潤状態でプロトン導電性を呈する高分子材料により形成された膜であり、前記液体は触媒を担持するカーボン粉末が溶媒に分散されてなる液体であるものとする

こともできる。

【0023】本発明の液体塗布装置に用いられる回転部材は、液体塗布装置に用いられる搬送手段が備える回転部材であって、円筒形で複数の吸引孔が形成された金属製のドラムと、該ドラムの外周面を被覆する多孔質の樹脂により形成された樹脂層とを備えることを要旨とする。

【0024】この本発明の液体塗布装置に用いられる回転部材では、円筒形で複数の吸引孔が形成された金属製のドラムの外周面を多孔質の樹脂層で被覆して構成される。樹脂層の孔は径が小さいから、薄膜の厚みが薄くても吸引による窪みを生じさせることがない。この結果、薄膜に液体が塗布されたときに窪みに生じ得る液体の厚みの不均一を解消することができ、塗布される液体の厚みを均一にすることができる。また、樹脂層だけを取り換えることにより回転部材を新たなものとする

ことができる。この結果、回転部材の経年使用による劣化が生じても安価に新たなものとする

ことができ、ランニングコストを低下させることができる。

【0025】本発明の回転部材の製造方法は、液体塗布装置に用いられる搬送手段が備える回転部材の製造方法であって、金属により複数の細孔を備える円筒形のドラムを形成するドラム形成工程と、該形成されたドラムの外周面に多孔質の樹脂の層を被覆形成する樹脂層形成工程とを備えることを要旨とする。

【0026】この本発明の回転部材の製造方法では、円筒形で複数の吸引孔が形成された金属製のドラムの外周面を多孔質の樹脂層で被覆してなる回転部材を製造する

(5)

7

ことができる。

【0027】この本発明の回転部材の製造方法において、前記樹脂層形成工程は、熱収縮性の多孔質の樹脂を前記ドラムの外周面に配置して熱を加えることにより該ドラムの外周面に多孔質の樹脂の層を被覆形成する工程であるものとすることもできる。こうすれば、容易にドラムを多孔質の樹脂層で被覆することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を実施例を用いて説明する。図1は、本発明の一実施例である両面塗布装置20の構成の概略を模式的に示す構成図である。実施例の両面塗布装置20は、図示するように、ロール22から供給される湿潤する薄膜24の両面に所定形状の触媒層34を塗布により形成する二つの液体塗布装置30を備える。また、両面塗布装置20は、薄膜24が液体塗布装置30に張られた状態で供給されるよう薄膜24に若干のテンションをかけるテンションローラ23と、両面に触媒層34が形成された薄膜24がローラ28に張られた状態で巻き取られるよう薄膜24に若干のテンションをかけるテンションローラ27とを備える。

【0029】薄膜24は、実施例では湿潤状態で良好なプロトン導電性を示す高分子材料、例えばパーフルオロスルホンエーテルイオノマー（デュポン製の商品名「ナフィオン」）により厚さが10～300μm程度に形成された薄膜を用いている。触媒層34は、白金または白金と他の金属との合金からなる触媒を担持したカーボン粉末により形成されており、このカーボン粉末をエタノールに分散させて調製されたインク33が塗布手段としての噴霧塗布機32で薄膜24に噴霧により塗布され乾燥されて形成される。こうした触媒層34が両面に形成された薄膜24は、固体高分子型燃料電池の発電層として用いられる。

【0030】液体塗布装置30は、前述した噴霧塗布機32と、薄膜24を吸引しながら回転方向に搬送すると共に薄膜24に塗布されたインク33を乾燥するために熱を加える円筒形の吸引加熱ローラ40とを備える。図2は、吸引加熱ローラ40の構成の概略を断面図として示したものである。吸引加熱ローラ40は、中空の略円筒形状をしたシャフト42と、このシャフト42にベアリング62、63を介して回転自在に取り付けられたプーリー60と、このプーリー60にボルト64により取り付け固定されてプーリー60と共に回転すると共に薄膜24を吸引して略半周搬送する回転部材としてのドラム70とを備える。

【0031】シャフト42には、エア吸入流路46と、このエア吸引流路46から分岐する吸引流路48が形成されている。エア吸入流路46の端部のエア吸入口44は、図示しない吸引ブロウに接続されており、この吸引ブロウによって吸引されるようになっている。シャフト

8

42のドラム70の内側には、インナ50が取り付けられており、シャフト42との間にエア吸引流路54を形成すると共にドラム70との間に負圧室59を形成する。インナ50には、吸引流路48と負圧室59とを連通する複数の吸引流路52が形成されていると共にエア吸引流路54と負圧室59とを連通する複数の吸引流路56が形成されている。したがって、負圧室59は、吸引流路52、56、エア吸入流路46、54を介して図示しない吸引ブロウにより吸引されることにより負圧になっている。

【0032】インナ50には、加熱用の誘導コイル58が巻回されており、ドラム70を加熱できるようになっている。そして、この誘導コイル58への通電を制御することにより、ドラム70表面の温度は、薄膜24の性能に影響を与えない温度であってインク33を乾燥させるのに適した温度（実施例では、約60℃）になるよう調節されている。

【0033】ドラム70は、ドラム70の構造を模式的に示す図3やその断面を模式的に示す図4に示すように、複数の貫通孔（例えば、5mmピッチの間隔で形成された直径1mmの複数の貫通孔）74を外周面に有する円筒形状の金属製の金属ドラム72と、この金属ドラム72の外周面に被覆された多孔質の樹脂層76とにより構成されている。したがって、負圧室59の負圧は、複数の貫通孔74と樹脂層76のマイクロメートルオーダーの多数の細孔とを介してドラム70の外周面に供給された薄膜24に作用するから、薄膜24は吸引により面方向に応力を受けることなく搬送されることになる。このように薄膜24に面方向の応力を作用させないから、インク33の塗布により薄膜24が若干湿潤して変形しやすくなったとしても、薄膜24は変形せずに搬送される。また、ドラム70の外周面は、マイクロメートルオーダーの多数の細孔を有する樹脂層76により形成されているから、薄膜24が吸引されても、薄膜24には吸引孔が膜の厚みに比して大きいことにより生じる窪みは形成されない。この結果、窪みにインク33が溜まることにより生じ得る塗布層（樹脂層76）の厚さの不均一を防止することができる。なお、ドラム70の端部を回転自在に支持するベアリング66は、負圧シール67とキャップ68によりシールされている。

【0034】ドラム70は、図5に例示するその製造工程に示すように、複数の貫通孔74を有する金属ドラム72を製作し（工程S10）、熱収縮性の多孔質樹脂により径が金属ドラム72より若干大きめの被覆材を形成し（工程S12）、この被覆材に金属ドラム72を嵌挿し（工程S14）、被覆材に熱を加えて収縮させることにより金属ドラム72に被覆材を密着させて樹脂層76として（工程S16）、製造される。このように金属ドラム72に樹脂層76を被覆することにより、経年使用によって樹脂層76に劣化などが生じ、ドラム70の機

9

能が低下したときには、樹脂層 76 を剥がし、新たな樹脂層 76 を形成するだけでドラム 70 を新たなものとすることができる。この結果、ドラム 70 全体を新たなものに交換する場合に比してランニングコストを低くすることができる。なお、実施例では、樹脂層 76 を形成する材料としてテトラフルオロカーボンを用いた。

【0035】図 6 は、ドラム 70 に巻き付けられている薄膜 24 を展開して示す説明図である。図示するように、実施例の両面塗布装置 20 では、噴霧塗布機 32 で略矩形の触媒層 34 を形成するようにインク 33 が塗布される。そして、ドラム 70 の直径は、ドラム 70 の半周上に 2 つの触媒層 34 が形成されるよう調整されている。

【0036】ドラム 70 は、プーリ 60 とベルトなどにより接続されプーリ 60 を回転駆動する図示しない駆動モータを運転することにより、プーリ 60 と共に回転する。このときの回転速度は、薄膜 24 のドラム 70 による搬送開始部近傍で噴霧塗布機 32 により薄膜 24 に塗布されたインク 33 が半周搬送される間に乾燥した触媒層 34 を形成する速度に調節されている。したがって、薄膜 24 がドラム 70 から離れるときには、触媒層 34 は完全に乾燥している。

【0037】噴霧塗布機 32 は、前述したように、インク 33 を噴霧して薄膜 24 に塗布するが、インク 33 を調製するために溶媒として用いたエタノールが噴霧の際に空气中に所定の割合（例えば、10～50%の割合）で揮発するよう薄膜 24 からの距離が調節されて配置されている。また、インク 33 は、噴霧塗布機 32 により噴霧可能な高濃度に調製されている。このように噴霧塗布機 32 を配置すると共にインク 33 を調製することにより、薄膜 24 のエタノールによる湿潤の程度をできる限り低くすることができる。

【0038】以上説明した実施例の両面塗布装置 20 による薄膜 24 へのインク 33 の塗布について図 7 の模式図を用いて説明する。薄膜 24 は、ドラム 70 に吸引されて面方向の応力の作用なしの搬送が開始されると共に噴霧塗布機 32 によりインク 33 が塗布される。この場合、噴霧塗布機 32 がインク 33 の溶媒が所定の割合で揮発する位置に配置されているから、所定の割合分だけ高濃度になったインク 33 が塗布されることになる。薄膜 24 は、インク 33 の塗布により若干湿潤することになるが、面方向に応力の作用を受けていないから変形しない。薄膜 24 はドラム 70 により加熱されているから、塗布されたインク 33 は、塗布と同時に迅速に揮発していく。薄膜 24 がドラム 70 により約半周搬送される間に、インク 33 中の溶媒のほぼすべてが揮発し、薄膜 24 がドラム 70 から離れるときには、完全乾燥した触媒層 34 が薄膜 24 表面に形成されていることになる。もとより、薄膜 24 は変形しない。図 8 に、比較例として、噴霧塗布機 32 の配置を調節せずにインク 33

(6)

10

を塗布すると共に塗布工程の後に乾燥機により乾燥させる場合の様子を模式的に示す。この場合、噴霧塗布機 32 の位置が調節されていないから、インク 33 は溶媒があまり揮発せずに薄膜 24 に塗布される。したがって、薄膜 24 は溶媒によって湿潤し変形する。このとき、実施例のように薄膜 24 の面方向の応力の作用なしに薄膜 24 を搬送すれば、変形の程度は少なくなるが、薄膜 24 に張力を作用させた状態でインク 33 を塗布したり、薄膜 24 に自由に变形できるような自由度を与えた状態でインク 33 を塗布する場合には、その変形の程度は大きくなる。薄膜 24 に塗布されたインク 33 は乾燥機内で揮発するが同時に薄膜 24 に浸透するから、薄膜 24 の変形の程度は更に大きくなる。そして、インク 33 が完全乾燥したときには、薄膜 24 は変形した状態で乾燥する。こうした薄膜 24 の変形は、燃料電池を形成したときに性能の低下として現れる。

【0039】実施例の両面塗布装置 20 では、図 1 に示すように、こうして構成された液体塗布装置 30 を前後段に 2 つ配置して構成されており、前段に配置された液体塗布装置 30 により薄膜 24 の片面に形成された略矩形の触媒層 34 に、後段に配置された液体塗布装置 30 により薄膜 24 の他面に形成される触媒層 34 が整合するように、後段に配置された液体塗布装置 30 の噴霧塗布機 32 からのインク 33 の噴霧のタイミングが調節されている。

【0040】以上説明した実施例の両面塗布装置 20 によれば、湿潤する薄膜 24 を変形させることなく、薄膜 24 の両面に触媒層 34 を形成することができる。この結果、両面に触媒層 34 が形成された薄膜 24 を用いて高性能な燃料電池を構成することができる。

【0041】実施例の吸引加熱ローラ 40 によれば、薄膜 24 を吸引して薄膜 24 に面方向の応力を作用させることなしに搬送するから、薄膜 24 の湿潤による変形を小さくすることができる。また、薄膜 24 を加熱しながら搬送するから、薄膜 24 に塗布されたインク 33 の溶媒を素速く揮発、即ち乾燥させることができる。さらに、実施例の吸引加熱ローラ 40 によれば、薄膜 24 の搬送が終了するまでに塗布されたインク 33 が乾燥するよう回転速度を調節してあるから、続けて薄膜 24 の他面にインク 33 を塗布することができる。

【0042】実施例のドラム 70 によれば、金属ドラム 72 に多孔質の樹脂層 76 を被覆したから、薄膜 24 に吸引による窪みが形成されることがない。この結果、インク 33 を均一な厚さに塗布することができる。また、樹脂層 76 を取り換えることによりドラム 70 を新たなものにできるから、ランニングコストを低減することができる。更に、実施例のドラム 70 によれば、樹脂層 76 を熱収縮性の樹脂を用いて製造したから、簡易にドラム 70 を製造することができる。

【0043】実施例の両面塗布装置 20 では、ドラム 7

(7)

11

0の半周分に略矩形の触媒層34が2つ形成されるようドラム70の直径を調節したが、触媒層34が整数個形成されるようドラム70の直径を調節するものとしてもよい。また、実施例の両面塗布装置20では、ドラム70の回転速度を、薄膜24の搬送が終了するまでにインク33が乾燥するよう調節したが、インク33を塗布した後に一旦回転を停止させてインク33を乾燥させるものとしてもよい。

【0044】実施例の両面塗布装置20では、薄膜24の両面にインク33を塗布するものとしたが、薄膜24の片面にだけインク33を塗布するものとしてもよい。この場合、後段の液体塗布装置30のない構成とすればよい。

【0045】実施例の両面塗布装置20では、金属ドラム72の外周面を多孔質の樹脂層76で被覆したが、金属ドラム72の外周面を樹脂製のメッシュクロスにより覆うものとしてもよい。また、金属ドラム72の外周面を樹脂層76で被覆しないものとしてもよい。この場合、金属ドラム72に形成される貫通孔74の径とピッチは、薄膜24の材質や厚さなどにより設定すればよい。

【0046】次に、本発明の第2の実施例の液体塗布装置120について説明する。図9は第2実施例の液体塗布装置120の構成の概略を示す構成図であり、図10は第2実施例の液体塗布装置120の断面を模式的に示す断面図である。第2実施例の液体塗布装置120は、図示するように、ロール122から要求される薄膜124を搬送する搬送機140と、インク133を噴霧により塗布する噴霧塗布機132と、塗布される範囲を設定するマスキングベルト170と、塗布されたインク133の乾燥を促進する乾燥用ダクト180とを備える。薄膜124やインク133は、第1実施例の薄膜24やインク33と同一である。また、噴霧塗布機132も第1実施例の噴霧塗布機32と同一であり、噴霧塗布機132の配置の調整も第1実施例の噴霧塗布機32の配置の調整と同一である。これら同一の構成や調整についての説明は、重複するから省略する。なお、液体塗布装置120は、図9に示すように、噴霧塗布機132によるインク133の塗布が4回に分けて行なわれるようになっており、4つの同一のステーションから構成されている。したがって、図9には、各ステーションの内容が解るよう部分的に透視図として記載した。

【0047】搬送機140は、図10に示すように、複数の細孔144が全面に形成された金属製の搬送ベルト142と、この搬送ベルト142を支持する支持台150とを備える。搬送ベルト142は、搬送ベルト送りロール148の回転駆動によって移動するようになっている。

【0048】図11は搬送機140の構造を説明する説明図であり、図12は搬送機140の一部の断面を示す

12

部分断面図である。支持台150には、エア吸引流路152が形成されている。エア吸引流路152の端部には吸引管158が接続されており、吸引管158には図示しない吸引ブロワが接続されている。したがって、吸引ブロワにより吸引されることによりエア吸引流路152は負圧となる。図11に示すように、支持台150の上面には、複数の矩形の凸部154が形成されており、搬送ベルト142がこの凸部154の上面を摺動移動するようになっている。凸部154と搬送ベルト142とにより形成される負圧室156は、吸引流路153を介してエア吸引流路152と接続されており、エア吸引流路152の負圧が導入されるようになっている。したがって、凸部154上を摺動移動する搬送ベルト142上に薄膜124を載置すれば、薄膜124は搬送ベルト142に形成された複数の細孔144に吸引され、面方向の応力の作用なしに搬送される。

【0049】支持台150は、シーズヒータ160を備えており、シーズヒータ160に通電することにより搬送ベルト142を加熱できるようになっている。なお、実施例では、第1実施例で説明したように、搬送ベルト142の表面温度が薄膜124の性能に影響を与えない温度であってインク133を乾燥させるのに適した温度（例えば、約60℃）になるよう調節されている。

【0050】マスキングベルト170は、薄膜124を搬送ベルト142とにより挟持するよう搬送機140に配置されており、4つのマスキングベルト送りロール174により搬送ベルト142と同期して移動するようになっている。マスキングベルト170には、インク133の塗布形状としての略矩形の貫通孔172が連続して形成されており、噴霧塗布機132からの噴霧により薄膜124に貫通孔172の形状にインク133を塗布することができるようになっている。マスキングベルト170の外形は、図12に示すように、搬送ベルト142に形成された細孔144を薄膜124と共に完全に塞ぐように形成されている。したがって、薄膜124は、マスキングベルト170と搬送ベルト142とによって変形できないよう搬送されることになる。

【0051】乾燥用ダクト180は、給気管182と排気管184とを備え、薄膜124に塗布されたインク133の乾燥を促進する。

【0052】第2実施例の液体塗布装置120では、搬送ベルト142の搬送の速度と乾燥用ダクト180の大きさは、噴霧塗布機132により塗布されたインク133が乾燥用ダクト180から出るときに完全に乾燥するように調節されている。したがって、第2実施例の液体塗布装置120では、塗布を4回に分けて行なっているが、各塗布は、完全に乾燥した上に重ねるように行なわれるのである。

【0053】以上説明した第2実施例の液体塗布装置120でも、第1実施例で図7を用いて説明したように、

(8)

13

薄膜124を変形させることなく、薄膜124に触媒層134を形成することができる。即ち、噴霧塗布機132は、インク133の溶媒が所定の割合で揮発する位置に配置されているから、薄膜124のインク133の溶媒による湿潤の程度を低くすることができる。薄膜124は、搬送ベルト142により面方向の応力の作用なしに搬送されるから、インク133の塗布による若干の湿潤に対しても変形することがない。また、薄膜124は、搬送ベルト142により加熱されているから、インク133の塗布と同時に溶媒を揮発して、その変形をより小さくすることができる。さらに、乾燥用ダクト180によりインク133の乾燥を促進するから、より素速くインク133を乾燥させることができる。この結果、薄膜124の変形の程度を更に小さくすることができる。

【0054】第2実施例の液体塗布装置120では、4回に分けてインク133を塗布するものとしたが、1回だけの塗布でもよく、その他、2回または3回あるいは5回以上に分けて塗布するものとしてもよい。

【0055】第2実施例の液体塗布装置120では、搬送ベルト142の搬送の速度と乾燥用ダクト180の大きさを、噴霧塗布機132により塗布されたインク133が乾燥用ダクト180から出るときに完全に乾燥するように調節したが、乾燥用ダクト180をマスキングベルト170の貫通孔172を覆う大きさとし、噴霧塗布機132によるインク133の塗布が貫通孔172分だけ終了したときに搬送ベルト142による搬送を一時停止し、塗布されたインク133が乾燥したときに、再び搬送ベルト142による搬送を開始するものとしてもよい。

【0056】第2実施例の液体塗布装置120では、乾燥用ダクト180を備えるものとしたが、乾燥用ダクト180を備えない構成としても差し支えない。また、第2実施例の液体塗布装置120では、マスキングベルト170を備えるものとしたが、マスキングベルト170を備えない構成としてもかまわない。

【0057】第2実施例の液体塗布装置120では、インク133の塗布により形成される触媒層134と同一形状の貫通孔172を有するマスキングベルト170を用いたが、触媒層134の形状を一部省略した貫通孔を有する塗布枠を用いてインク133を塗布するものとしてもよい。触媒層134の形状の一部を省略した貫通孔172Bを有する塗布枠171Bを用いて触媒層134を塗布する様子を図13～図15に示す。図示するように、塗布枠171Bの貫通孔172Bは、触媒層134より図中左右方向の長さが短く形成されている。この塗布枠171Bを用いるインク133の塗布は、図14の中央の触媒層134に示すように、触媒層134の領域Aについては塗布枠171Bにおける貫通孔172Bの端部を用い（図13参照）、触媒層134の領域Bにつ

14

いては貫通孔172Bの直線部を用い（図14参照）、触媒層134の領域Cについては貫通孔172Bの曲線部を用いる（図15参照）。触媒層134の領域Bは、左右方向に同一の形状であるから、貫通孔172Bの直線部を繰り返して用いてインク133を塗布することができる。したがって、この領域Bの塗布の際には、塗布枠171Bを横方向にずらして用いるよう塗布枠171Bの位置制御を行えばよい。

【0058】次に、上述した触媒層134の形状より小さい塗布枠171Bを第1実施例の両面塗布装置20が備える液体塗布装置30に適用する場合、即ち、ローラ上でインクを塗布する場合について説明する。図16は変形例の液体塗布装置30Cの構成の概略を示す構成図であり、図17は変形例の液体塗布装置30Cの分解斜視図である。変形例の液体塗布装置30Cは、図16に示すように、吸引加熱ローラ40に吸引されて搬送される薄膜24上へのインク33の塗布により形成される触媒層34の形状より小さな貫通孔252を有する塗布枠251と、この塗布枠251を支持すると共に吸引加熱ローラ40と同期して回転可能な塗布枠支持機構260とを備える。

【0059】塗布枠251は、図17に示すように、吸引加熱ローラ40と密着したときに吸引加熱ローラ40の外周面と同一の曲率となるよう弾性を有する材料により形成されており、触媒層34の直線部分の一部が省略されて触媒層34より小さな形状に形成された貫通孔252を備える。したがって、塗布枠251の直線部分を繰り返して用いてインク33を塗布することにより、触媒層34を塗布により形成できるようになっている。

【0060】塗布枠支持機構260は、図16に示すように、回転軸をなす回転軸部261から直線状に上下に延出して形成された支持部262と、この支持部262に取り付けられ塗布枠251を両側から支持する枠支持部材264と、吸引加熱ローラ40の外周面に着脱する第1着脱部266と、吸引加熱ローラ40の側面に着脱する第2着脱部268とを備える。第1着脱部266は、図中上下に移動して吸引加熱ローラ40の外周面に着脱するようになっており、第2着脱部268は、図中左右に移動して吸引加熱ローラ40の側面に着脱するようになっている。第1着脱部266が吸引加熱ローラ40の外周面に密着すると共に第2着脱部268を吸引加熱ローラの側面から離脱すると、塗布枠支持機構260は吸引加熱ローラ40と同期して回転し、第1着脱部266が吸引加熱ローラ40の外周面から離脱すると共に第2着脱部268が吸引加熱ローラ40の側面に密着すると、塗布枠支持機構260は吸引加熱ローラ40との同期した回転から解除され、回転を停止する。

【0061】図18は、インク33を塗布しているときの塗布枠支持機構260の位置を説明する説明図である。塗布枠支持機構260は、まず、第1着脱部266

50

15

を吸引加熱ローラ40の外周部に密着させると共に第2着脱部268を吸引加熱ローラ40の側面から離脱させることにより、時計反方向に最も回転した位置Aから吸引加熱ローラ40と同期して時計回転方向に回転する。このとき、噴霧塗布機32により触媒層34の端部が塗布される。塗布枠支持機構260は、触媒層34の直線部分に相当する位置Bまで吸引加熱ローラ40と同期して回転すると、第1着脱部266を吸引加熱ローラ40の外周面から離脱させると共に第2着脱部268を吸引加熱ローラ40の側面に密着させて回転を停止する。すると、吸引加熱ローラ40は回転するが塗布枠支持機構260は回転しないから、塗布枠251の直線部分が繰り返し用いられることになり、噴霧塗布機32により触媒層34の直線部分を塗布することができる。触媒層34の直線部分の塗布が終了すると、塗布枠支持機構260は、再び第1着脱部266を吸引加熱ローラ40の外周部に密着させると共に第2着脱部268を吸引加熱ローラ40の側面から離脱させて吸引加熱ローラ40と同期して回転して位置Cに至る。その間に、噴霧塗布機32により触媒層34の曲線部分が塗布される。こうして触媒層34の塗布が終了する。なお、塗布枠支持機構260には、その回転の端部の位置決めのために位置Aとなる部位と位置Cとなる部位にストッパ270、272が設けられている。

【0062】こうした変形例の液体塗布装置30Cによれば、触媒層34より小さな形状の貫通孔252を備える塗布枠251を用いて触媒層34の形状にインク33を塗布することができる。しかも、塗布枠支持機構260は吸引加熱ローラ40の回転力を用いて回転するから、吸引加熱ローラ40と完全に同期して回転することができると共に駆動源を少なくすることができる。

【0063】変形例の液体塗布装置30Cでは、第1着脱部266を用いて塗布枠支持機構260を吸引加熱ローラ40に固定し、吸引加熱ローラ40の回転力を用いて塗布枠支持機構260を吸引加熱ローラ40と同期して回転するようにしたが、モータを用いて吸引加熱ローラ40と同期して回転するものとしてもよい。

【0064】第1実施例の両面塗布装置20や第2実施例の液体塗布装置120では、薄膜24、124として燃料電池の電解質として用いる高分子材料により形成された膜を用い、薄膜24、124に触媒層34、134を形成するためのインク33、133を塗布するものとしたが、薄膜であれば如何なる膜を用いるものとしてもよく、塗布するインクも如何なるインクを用いるものとしてもよい。本発明の効果を考慮すれば、薄膜は、湿潤するものほどその効果を奏することは言うまでもない。

【0065】以上、本発明の実施の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論であ

(9)

16

る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例である両面塗布装置20の構成の概略を模式的に示す構成図である。

【図2】 吸引加熱ローラ40の構成の概略を示す断面図である。

【図3】 ドラム70の構造を模式的に示す分解図である

【図4】 ドラム70の断面を模式的に示す断面図である。

【図5】 回転部材としてのドラム70の製造の様子の一例を示す製造工程図である。

【図6】 ドラム70に巻き付けられている薄膜24を展開して示す説明図である。

【図7】 液体塗布装置30により薄膜24に塗布されたインク33が揮発する様子を模式的に示す説明図である。

【図8】 比較例により薄膜24に塗布されたインク33が揮発する様子を模式的に示す説明図である。

【図9】 第2実施例の液体塗布装置120の構成の概略を示す構成図である。

【図10】 第2実施例の液体塗布装置120の断面を模式的に示す断面図である。

【図11】 搬送機140の構造を説明する説明図である。

【図12】 搬送機140の一部の断面を示す部分断面図である。

【図13】 触媒層134の形状の一部を省略した貫通孔172Bを有する塗布枠171Bを用いて触媒層134を塗布する様子を説明する説明図である。

【図14】 触媒層134の形状の一部を省略した貫通孔172Bを有する塗布枠171Bを用いて触媒層134を塗布する様子を説明する説明図である。

【図15】 触媒層134の形状の一部を省略した貫通孔172Bを有する塗布枠171Bを用いて触媒層134を塗布する様子を説明する説明図である。

【図16】 変形例の液体塗布装置30Cの構成の概略を示す構成図である。

【図17】 変形例の液体塗布装置30Cの分解斜視図である。

【図18】 インク33を塗布しているときの塗布枠支持機構260の位置を説明する説明図である。

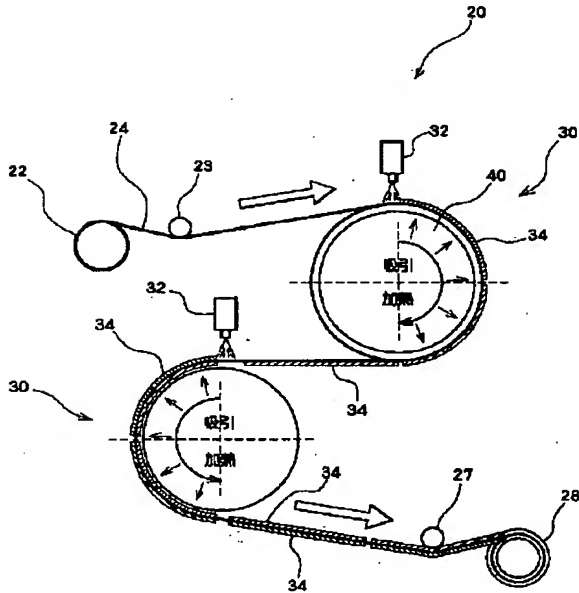
【符号の説明】

20 両面塗布装置、22, 28, 122, 128 ロール、23, 27 テンションローラ、24, 124 薄膜、30, 30C 液体塗布装置、32, 132 噴霧塗布機、33, 133 インク、34, 134 触媒層、40 吸引加熱ローラ、42 シャフト、44 エア吸入口、46 エア吸入流路、48 吸引流路、50 インナ、52, 56 吸引流路、54 エア吸引流路、

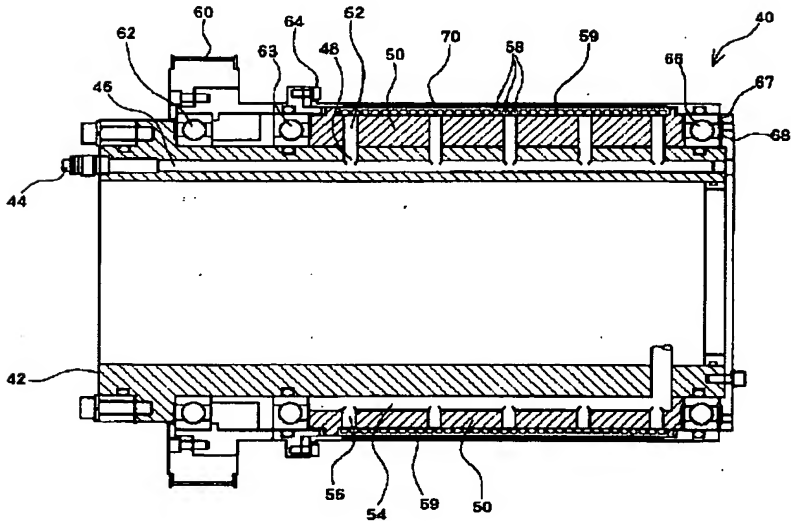
(10)

17
58誘導コイル、59 負圧室、60 プーリ、62、
63、66 ベ어링、67 負圧シール、68 キ
ャップ、70 ドラム、72 金属ドラム、74 貫通
孔、76 樹脂層、120 液体塗布装置、140 搬
送機、142 搬送ベルト、144 細孔、148 搬
送ベルト送りロール、150 支持台、152エア吸引
流路、154 凸部、156 負圧室、158 吸引
管、160 シーズヒータ、170 マスキングベル

【図1】

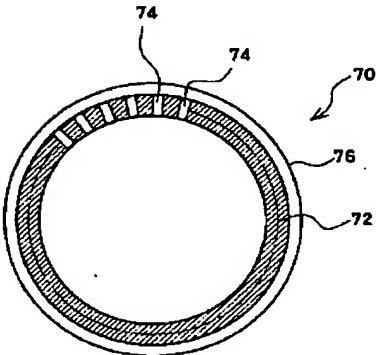


【図2】

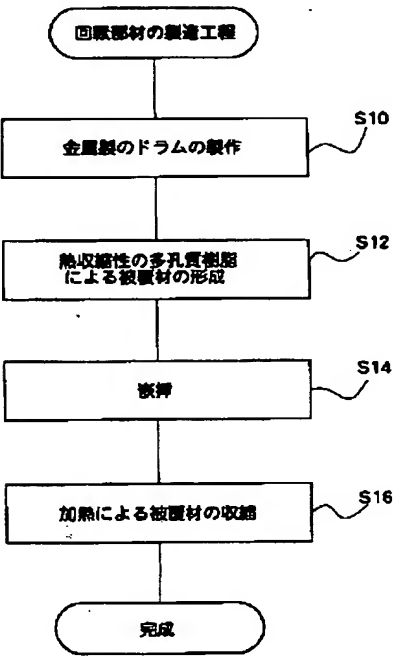


18
ト、171B 塗布枠、172、172B貫通孔、17
4 マスキングベルト送りロール、180 乾燥用ダク
ト、182 給気管、184 排気管、251 塗布
枠、252 貫通孔、260 塗布枠支持機構、261
回転軸部、262 支持部、264 枠支持部材、2
66第1着脱部、268 第2着脱部、270、272
ストップ。

【図4】

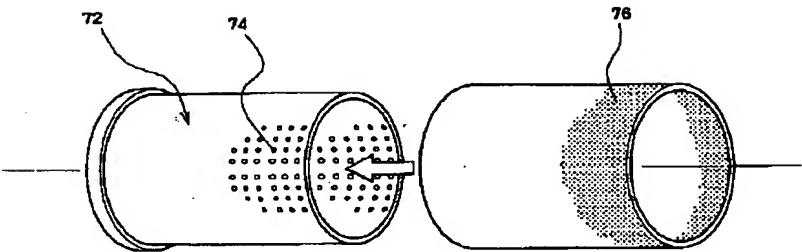


【図5】

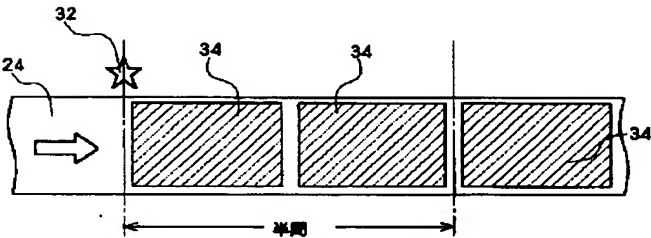


(11)

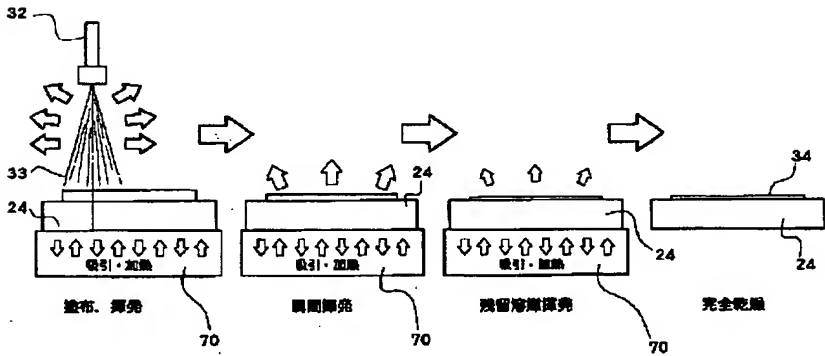
【図3】



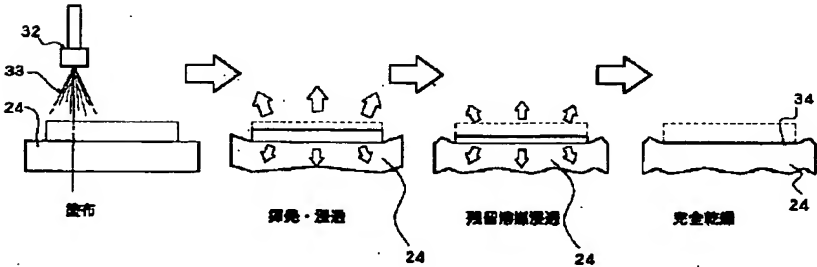
【図6】



【図7】

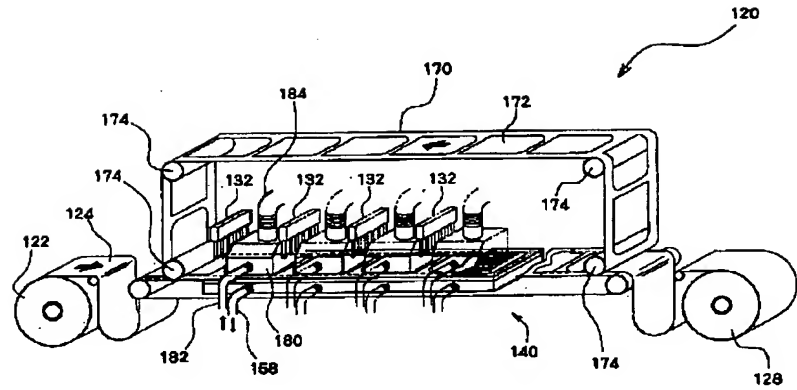


【図8】

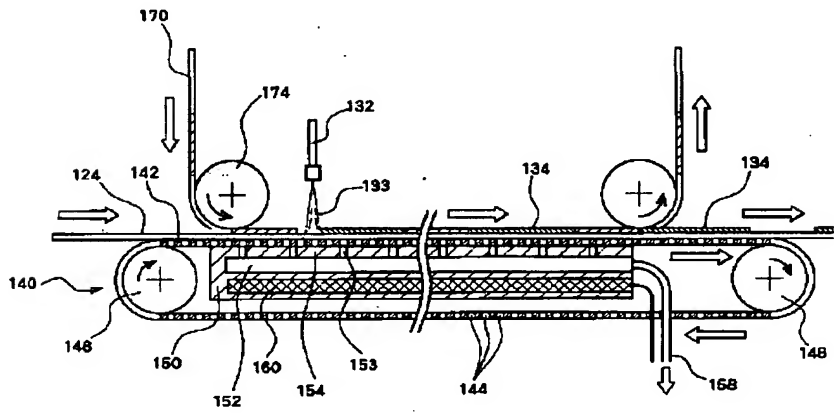


(12)

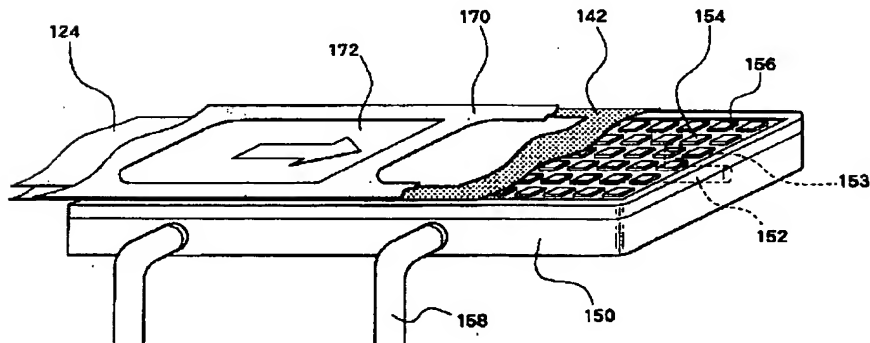
【図 9】



【図 10】

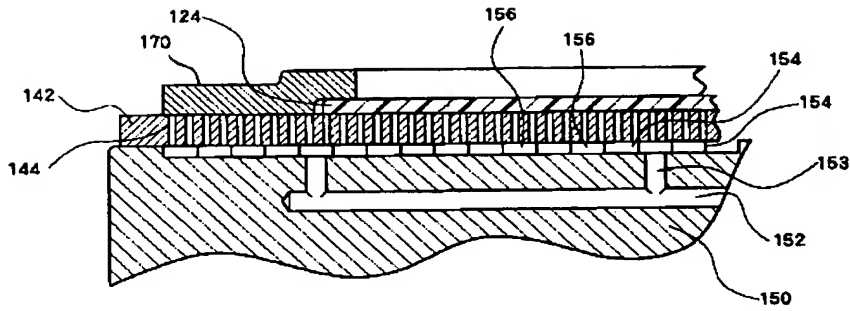


【図 11】

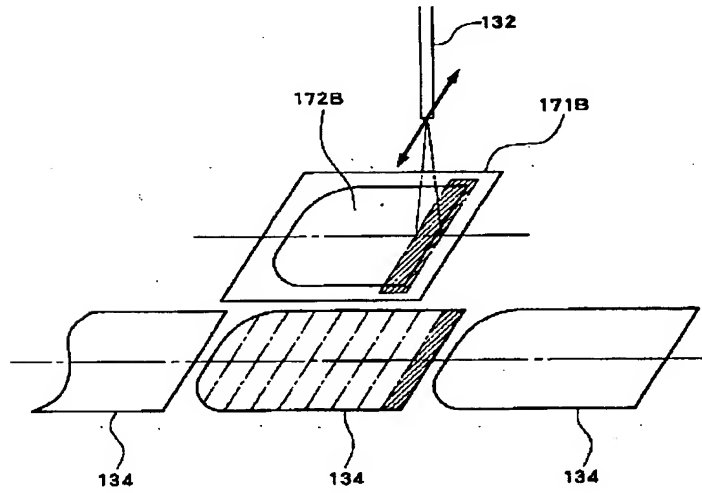


(13)

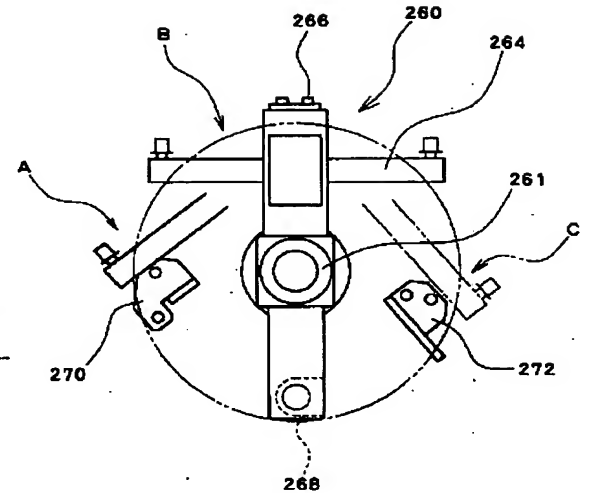
【図12】



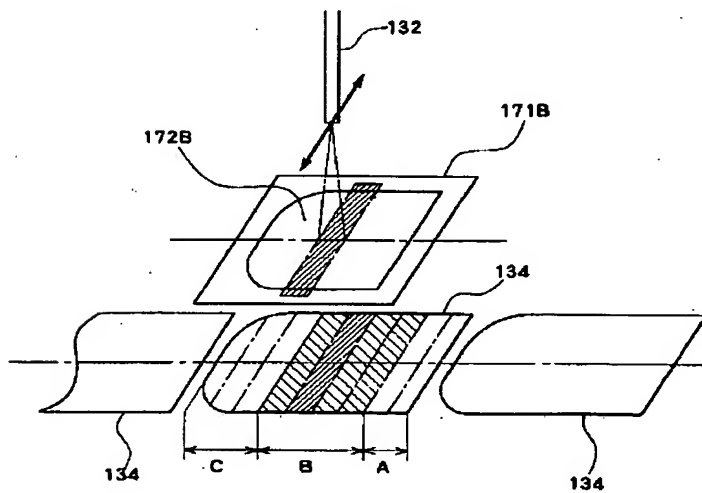
【図13】



【図18】

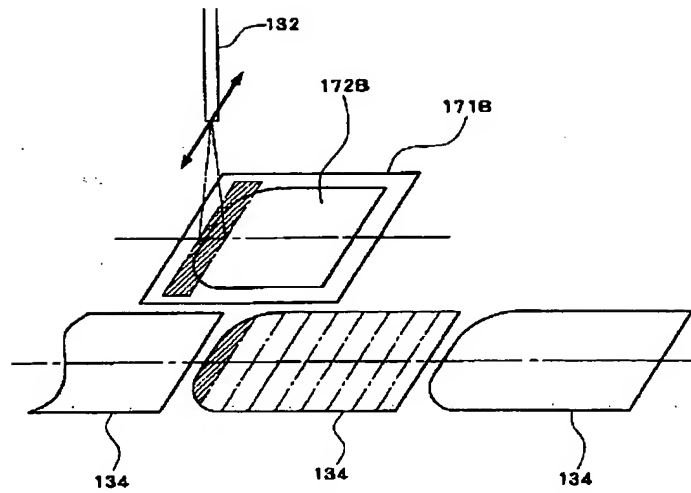


【図14】

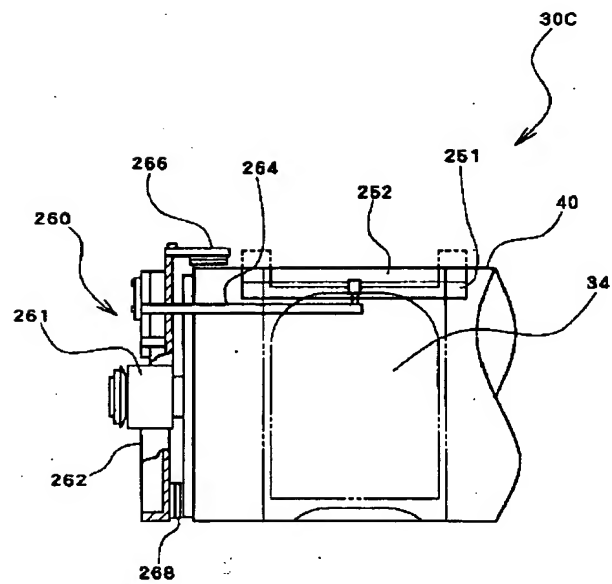


(14)

【図15】

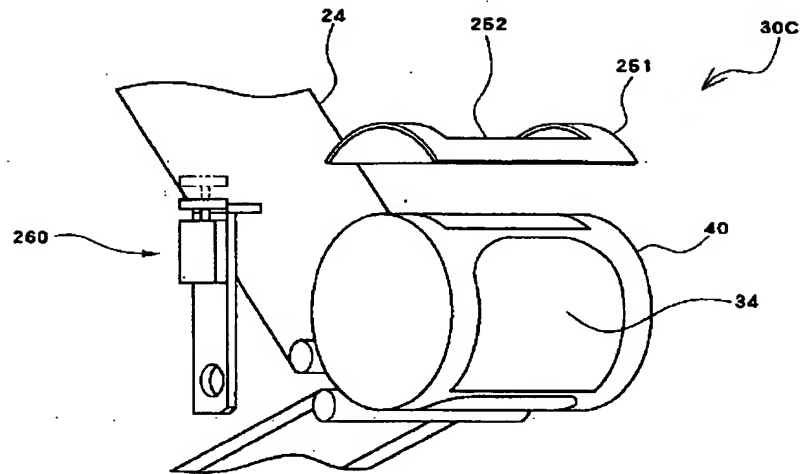


【図16】



(15)

【図17】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

B 0 5 D 7/04

識別記号

F I

B 0 5 D 7/04

テーマコード* (参考)

(72) 発明者 原尻 勝二

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

F ターム (参考) 4D073 AA01 BB03 DD31

4D075 AA52 AA57 AA63 AA65 AA68
AA85 AA86 AE03 AE05 AE16
BB24X BB24Z BB35X BB35Z
BB93X BB93Z BB95X BB95Z
DA04 DB31 DC19 EA33 EA60
4F042 AA22 BA04 DB21 DC01 DF09
DF17

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.